جامعة الازهر

كلية الزراعة – القاهرة

قسم النبات الزراعي

علم تقسيم النبات

PLANT TAXONOMY

إعداد

إعداد فرع النبات العام قسم النبات الزراعي

كلية الزراعة - جامعة الأزهر

بسم الله الرحمن الرحيم

سبحان الذي خلق كل شئ لحكمه ، وعلم الإنسان ما لم يعلم ، وهداه إلى معرفة أسرار الكون لكي يعيش مطمئنا آمنا يرعى حقوق الله وحقوق الناس ويسير على منوال صاحب الرسالة العصماء سيدنا محمد رسول الله .

وبعد

فلقد بدا الانسان حياته على الأرض وبدأ معها البحث عن مصدر غذائه وملبسه ووقوده ودوائه لكى يستقيم حاله ويشتد عوده على هذه البسيطه فاهتدى إلى النبات وهداه تفكيره إلى أن في النبات جميع متطلباته التي بدونها لايستطيع العيش .ولذلك نجد الانسان وقد اهتم بهذا الأمر قد ترك آثارا تدل على ذلك كما في معابد قدماء المصريين من رسومات ومخطوطات أثرية توضح زراعة القمح ونخيل البلح والعنب والزيتون وغيرها وهذا يرجع تاريخه إلى حوالى 5٠٠٠ سنة ق.م .

ومن الناحية الدراسية الجاده لعلم النبات فقد بدأ بها العالم أرسطو عام380 ق.م ولو أنها كانت دراسة طبية إلا أنها فتحت آفاق وليمة أمام الدارسين بعد ذلك فكان من تلاميذه العالم ثيوفراستس(Thiophrastus ٣٩٩ ٣٩٢ق.م) ولقد لقب بابي النبات وألف كتابا وصف به ٥٠٠ نبات مختلف من ناحية الشكل المورفولوجي والخصائص الهامة وسلوك كثير من النباتات وأطلق عليه اسم تاريخ النبات History of Plant

ولقد كان لعلماء العرب في الفترة مابين (٧٠٠-١٣٠٠م) الفضل في دراسة علم النبات دراسة طبيعية وطبية لما قاموا به من ترجمة المؤلفات التي تخص علم النبات والتي تركها علماء الرومان والأغريق وقدماء المصريين إلى اللغة العربية بحيث يسهل دراستها عند الشعوب العربية ومن علماء العرب البارزين في هذا المضمار، العالم جابر بن حيان عام(٧٠٠م) والعالم أبو بكر الرازي عام (١٩٠م) وابن سينا (٩٨٠م) وابن البيطار والبغدادى

(1197) والرحالة ابن بطوطه (1304م) والعالم داود الانطاكي صاحب تذكرة داود الطبية .

والمعروف أن المملكة النباتية تضم مئات الآلاف من النباتات التي تتباين فيما بينها في العديد من الصفات الشكلية والتركيبية والوظيفية .فمنها ماهو وحيد الخلية ومنها ماهو عديد الخلايا معقد التركيب .ولكي يتم ترتيب أو تنظيم النباتات في أقسام مختلفة تضمها جميعا المملكة النباتية لابد من دراسة كل أجزاء جسم النبات لكي نحصل على صفات متنوعة والتي يمكن بها عمل نظام تقسيمى مبني على أساس علمي سليم، بخلاف ما كان متبعا قديما حيث الأنظمة التي بنيت على أساس عدد قليل من الصفات خاصة الصفات الجنسية مما أدى الى جعل المقارنة بين المجموعات التقسيمية محدوده جدا بحيث لاتعطى الفكرة الحقيقية عن حجم الاختلافات بين نباتات المجموعات التقسيمية المختلفة أو عن حجم التشابه بين نباتات المجموعة التقنية الواحدة في هذه الأونة الأخيرة، لأن علم التقسيم النباتي من المعروف أنه من اقدم علوم النبات، حيث بدأت نشأته عقب ارتياد سطح الأرض بوقت قصير .وقبل أن يكتشف العالم الجديد كانت معرفة الإنسان للنباتات مقصورة على منطقة البحر المتوسط وما حولها .ويتقدم الزمن واكتشاف الدنيا الجديدة زاد على اثر ذلك عدد النباتات الجديد وتعددت مصادرها وأصبحت النظم التقسيمية القديمة التي كانت متبعة غير وافية، ولذلك استبدت على التوالي بنظم أكثر صلاحيتوفي نفس الوقت أكثر تعقيدا .

ويمكن بهذا تمييز علم تقسيم النبات الى نوعين من أنواع التنسيم يمثل كل منهما مرحلة من المراحل التي مر بها علم التقسيم في تطوره التدريجى كما يلي :

١ -التقسيم الكلاسيكيClassical System :

ظل هذا النوع من التقسيم ساندا طوال فترة عديدة من القرون منذ بدا المصريون القدامى في ترتيب النباتات المعروفة لديهم وتنظيمها على أساس نفعها وضررها بالنسبة لهم في حياتهم اليومية - ويلاحظ أن الصورة الدنيئة من الحياة النباتية - مثل الفطريات والطحالب والبكتيريا وغيرها من الكائنات الدقيقة - لم تكن معروفة في بداية عهد التقسيم الكلاسيكي ولذا كان هذا العلم معتمدا أساسيا - في عهوده الأولى - على النباتات التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة دون الحاجة إلى استخدام أي من الآلات التي ظهرت فيما بعد، وذلك لعدم التطور والتوغل في مختلف المجالات العلمية التي نحن بصددها الآن . ولقد استرعي انتباه العلماء الاختلاف في طرق التكاثر بين النباتات قسموها الى زهرية ولازهرية Phanerogams and typogarns وذلك على أبوارى وجود أو غياب أعضاء متخصصة لغرض التكاثر الجنسي في جسم النبات على هيئة أزهار ثم قسموا النباتات الزهرية إلى مجموعات تقسيمية . أصغر فاصغر على أساس الصفات الزهرية إلى نباتات معراة البذور حيث لاتحتوي الزهرة على جدار المريض الذي يضم بداخله البويضات بل تظل عارية وتتكون البذور عن أخصاب هذه البويضات العارية وتصبع البذور عارية لعدم وجود جدار ثمرة يضمها بداخله كما هو موجود في الشق الآخر من النباتات الزهرية الذي يطلق عليه اسم النباتات مغطاة البذور حيث يتوافر للبويضات جدار يضمها بداخله هو جدار المبيض الذي ينضج في النهاية ويتحول الى جدار الثمرة وبداخلها البذور .

ولقد عرف هذا النظام باسم النظام الجنسي Sexual system وذلك نسبة الى صفات الأعضاء الجنسية في النباتات (الأزهار) ولقد أسس قواعد هذا النظام العالم السويدي Carolus Linnaeus عام ١٧٥٣ والذي ألف كتابه المعروف باسم Species plantarum وقال فيه بأن الزهرة هي أهم أجزاء

جسم النبات وأن صفاتها - خاصة الأعضاء الجنسية الأساسية - هي أحسن الصفات وأثبتها حيث أنها صادقة في انتقال الصفات الوراثية للنبات في أجياله المتتابعة وعرف أنها هي أقل الصفات تعرضا للتغيرات البيئية عن غيرها من الأعضاء النباتية الأخرى .

ولكن العالم John Ray الإنجليزي الجنسية نادي بان تكون المقارنة بين النباتات وجعل كل أجزاء جسم النبات محل دراسة وحصر أوجه الشبه والاختلاف بين النباتات المدروسة، هي أساس علم تقسيم النبات .ولكن آراء جون راى لم تنتقل إلى دور التنفيذ نظرا لأن علم الوراثة لم يكن معروفا وبعض العلوم الأخرى التي تخدم علم التقسيم وكذا الآلات المجهرية .ومن أهم سمات هذا التقسيم التقليدي أن المجموعات التقييمية التي كان يعالجها كانت تبني على أساس صفة واحدة أو عدد قليل جدا من الصفات - على سبيل المثال نلاحظ أن الطريقة التي أتبعت للتفرقة بين فصيلتين كبيرتين من الفصائل النباتية الزهرية كانت على أساس صفة واحدة فقط .

1- الفصيلة الخبازية Malvaceae فص المتك به غرفة لقاح واحدة .

٢ -الفصيلة الزيزفونية Tiliaceae فص المتك به غرفتان لقاح .

وكان من جراء ذلك أن ابتعد علم التقسيم عن سائر فروع علم النبات الأخرى وكلما تقدمت هذه الفروع واتسعت دائرة المعرفة بها كلما زادت هوة البعد بينها وبين علم التقسيم .ونلاحظ أن بعض العلماء الى الآن ينادون بنظرية التقسيم القديمة وبناء على ذلك نجد الصلة منقطعة بين علم التقسيم وباقي العلوم الأخرى كعلم الخلية وعلم الوراثة وعلم الأجنة وعلم وظائف الأعضاء وعلم الكيمياء الحيوية وعلم حبوب اللقاح وغيرها .

2- التقسيم الحديثModern system :

مع التطور الهائل الذي حدث في مختلف فروع علم النبات كتطور الدراسة في علم الخلية وعلم الوراثة مع اختراع الميكروسكوب الحديث، وكذا

التطور في وسائل التحليل الكيميائي سواء من حيث فصل المركبات الكيميائية المختلفة عن بعضها البعض أو من حيث التعرف على هذه المركبات ، بدأ علماء التقسيم في توجيه أبحاثهم نحو استخدام الصفات الوراثية والمعلومات التي لم تكن معلومة من قبل كعدد الكروموسومات في خلايا النبات الواحد وثبوتها وعددها في الأنواع المختلفة واختلافها تبعا لاختلاف الأنواع ثم استخدام بعض الصفات المورفولوجية للكروموسومات في تصنيف النباتات خاصة النظرية التطورية كما حدث من جراء التحليل العددي لأعداد الكروموسومات المسجلة لحوالى ٣١٩١ نوع من النباتات التابعة للفصيلة البقولية Leguminosae **فاتضح مايلى** :-

1- تحت الفصيلة الطلحية تعتبر أقل التحت فصائل الثلاث تطورا لأنه يبدو أن نباتاتها أحادية الأصل Monophyletic وبها مضاعفات الرقم ١٣ من الكورموسومات فقط .
2- تحت الفصيلة البقمية تحتل موقعا متوسطا من ناحية التطور وظهر أن نباتاتها ثنائية الأصل Diphyletic وبها مضاعفات الأرقام 6 او 7 أو 8 أو ٩ من الكروموسومات.
3- تحت الفصيلة الفراشية تعتبر من أرقاها تطورا ونباتاتها عديدة الأصل Polyphyletic وبها مضاعفات الأرقام 6 أو 7 أو 8 أو ٩ أو ١٠ أو ١١ من الكروموسومات ، وهذا على خلاف ما قد يوحي به التركيب الفراشي لأزهارها والذي يميزها عن سائر النباتات الزهرية قاطبة .

ونظرا لتقدم الدراسة في هذا المجال فقد ربط العلماء بين هذه العلوم وعملوا على انصهار المعلومات المتحصل عليها في بوتقة واحدة وأطلقوا عليه علم التقسيم السيتولوجى cyotaxonomy .

من ناحية أخرى ماحدث من تطور عظيم في الآونة الأخيرة في وسائل التحليل الكيميائي بدأ علماء التفتيم بمساعدة علماء الطبيعة والكيمياء فسى تصميم طرق لفصل المواد الكيميائية الموجودة في أنسجة الدم أداء المضافة والتعرف عليها واستخدام هذه المعلومات في تصفيقة النباتات من الزيوت الطيارة التي تنبعث من بعض النباتات لتكسبها رائحة عين شما نسى نباتات الفصيلة الشفوية .1abiatae وكتحليل الأحماض الأمينية وكذلك المواد البروتينية الموجودة في بذور النباتات لمعرفة أنواع الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيبها هذه المواد البروتينية، وعند المقارنة بين بروتينات البذور في النباتات المختلفة أتضح أن هذه البروتينات، تتكون من عدد كبير من وحدات الأحماض الأمينية التي تترتب مع بعضها في تتابع ثابت ومميز لنوع النباتى الواحد وعلى ذلك يمكن المقارنة بين نوعين من النباتات على حسب تتشابه أو اختلاف نوع الوحدات الحامضية التي تشغل موقعا معينا في جزئ البروتين المستخلص من بذور نباتين مختلفين .

ولقد استخدمت مركبات كيميائية أخرى موجودة في النباتات في تصنيف النباتات المختلفة منها الدهون والشموع الموجودة في طبقة الأدمة على السطح الخارجي للنباتات والمواد الكربوهيدراتية والراتنجات والتأثينات وأشباه . القلويدات والفلافونات والأنثوسيانينات وأيضا اللبن النباتي فقد لعب تركيبه الكيميائي دورة واضحا في تقسيم النباتات حيث تميزت به فصائل دون الأخرى كما في الفصيلة التوتية .ولقد أطلق العلماء على هذا النوع اسم علم التقسيم الكيميائي .Chemotaxonomy ونذكر ما أفادته الناحية الكيميائية في ترتيب وتنظيم بعض الفصائل النباتية كما في الفصيلة البقولية حيث قام El- Fikiفي عام 1975م بجمع المعلومات المنشورة عن المكونات الكيميائية الموجودة داخل الفصيلة وقام بتنظيمها على النظام القديم الفصيلة والمعروف بتقسيمها ، الى ثلاث تحت فصائل واكتشف حقائق كيميائية غير مؤيدة لهذا

التقسيم ومؤيدة النظام آخر ينادي بتقسيم الفصيلة الى مجموعتين فقط بدلا من ثلاث تحت فصائل من هذه الحقائق .

1- يوجد حوالى ٢٦٠ مركبا كيميائيا من أشباه القلويدات داخل الفصيلة البقولية تم التعرف عليها استخلصت من حوالي 400 نوع من النباتات وبالتحليل أتضح أن نسبة عالية جدا من عند هذه المركبات توجد في نباتات المجموعة الفراشية فقط دون بقية نباتات الفصيلة .

2- تتركز بعض المركبات البسيطة من أشباه الفلافون في النباتات الفراشية خاصة العشبية منها، بينما يقتصر وجود العديد من بلمرات هذه المركبات التي تعرف باسم التانينات في النباتات البقمية والطلحية معا .

3- اتضح أن الحامض الأمينى كانافانين غير معروف في كل النباتات الزهرية إلا في بذور النباتات البقولية .وعند دراسة 55. نوعا من هذه النباتات أمكن اكتشاف هذا الحامض في بذور ٢٧١ نوع من مجموعة النباتات الفراشية ولايوجد ضمن المجموعة النباتية الأخرى التي تضم النباتات البقمية والطلحية معا .وهذه النتائج متفقة مع نتائج ذات مصادر مورفولوجية وتشريحية وسيتولوجية ومرضية .ولهذا قسمت الفصيلة الى مجموعتين رئيسيتين بدلا من ثلاث تحت فصائل .

ونظرا لهذا التطور الهائل الذي طرأ على علم التقسيم الحديث ونتيجته الطبيعية التي تقوم على تراكم هائل من المعلومات متنوعة المصادر السابق ذكرها.

وكذلك النباتات العديدة المدروسة، وتصنيف هذه النباتات داخل مجموعات تقسيمية مختلفة على أساس مقارنة كل نبات بنبات آخر - في وجود هذه الكميات الكبيرة من الصفات - حتى يمكن التوصل الى درجة القرابة بين نباتين أو درجة التباعد بينهما .فاذا تصورنا أن هذا العمل الضخم يحدث يدويا

بدون الاستعانة بالآلات التي تلزم لذلك فانه بلا شك فيه مضيعة الوقت، علاوة على المجهود الكبير الذي لاقبلى للدارس عليه فضلا عن الأخطاء العديدة التي تحدث من جراء عملية حساب درجة القرابة في النباتات العديدة ذات الصفات المهولة، وللخروج من هذا المأزق كان لابد من اختراع آلة حاسبة تقوم بهذه العملية حتى يمكن توفير الجهد والوقت وتلافي الأخطاء التي يمكن أن تحدث بأستخدام الطريقة اليدوية.

فقد جاء الحاسب الالكتروني Computer ليسهل العمليات الحسابية الطويلة المعقدة التي تتطلبها الدراسات الحديثة وأيضا يقوم باجراء هذه العمليات الحسابية في فترة زمنية بسيطة .بناء على ذلك نشا علم جديد يسهل هذه المهمة على مستخدمي الحاسب الاليكتروني

يطلق عليه اسم علم التقسيم العددي Numerical taxonomy وهذا العلم يبحث عن الطريقة المناسبة في استخدام الحاسب الاليكتروني لحساب درجات القرابة بين النباتات وترتيبها داخل مجموعات تقسيمية على أساس سليم .ويمكن تمييز الدراسة التقسيمية التي يستخدم فيها الحاسب الالكتروني الى عدد من الخطوات نوجزها فيما يلى لكي نصل في النهاية الى ماتوصل اليه العلماء من تقدم في علم التقسيم الحديث مقرونا بالطرق الحديثة التي استخدمت في هذا المجال .

علم التقسيم العددى

NUMERICAL TAXONOMY

من أهم الأفكار التي يرتكز عليها علم التقسيم العددى استخدام كل اجزاء جسم النبات في الحصول على الصفات اللازمة لتقسيمها وقد كان أول من نادي بتفيذ هذه الفكرة هو العالم الطبيعي الانجليزى" جون راى John " Rayفي كتابه الطرق النباتية Methodus Plantarum في عام ١٩٨٢ كما أنه كان أول من ميز التباين بين الكائنات الحية الى تباين مرجعه أسباب داخلية في الكائنات الحية نفسها وهو مانعرفه الآن بالتباين الوراثى Genotypic Variation"وتباين يرجع إلى أسباب أخرى خارجية تتمثل في تأثير العوامل البيئية على الكائن الحي وهو ما نعرفه الآن بالتباين المظهرى Phenotypic Variation"ونادي بأن النوع الأول فقط هو الذي يجب أن يكون أساسا لتقسيم النباتات ولكن هذه الأفكار وغيرها قد أهملت مدة طويلة وظهرت بعد ذلك نظم تقسيمية عديدة تستمد صفائها من الأعضاء الجنسية في جسم النبات فقط وتستخدم صفات مفرده في تجميع النباتات في مجموعات تقسيمية حتى لو كانت نباتات المجموعة الواحدة أبعد مايمكن عن بعضها البعض في بقية صفات أعضائها الجنسية أو اعضائها الخضرية .

وهذا يعني أن بعض الصفات الزهرية في النباتات الزهرية كانت تكتسب أهمية تقسيمية أكثر بكثير من غيرها من بقية الصفات قبل البدء في بناء النظام التقسيمي، ومن أشهر هذه النظم النظام الذي أسسه العالم السويدي كارل لينيس Carotus Linnaeus في كتابه الأنواع النباتية Species Plantarumفي سنة ١٧5٣ والمعروف بالنظام الجنسي Sexual System والذي لاقى قبولا واسعا لدى معظم علماء النبات - وفي عام ١٧6٣ ظهر كتاب العالم في الفرنسي مايكل أدنسون Michel Adanson المسمى بالعائلات النباتية Familles des Plantes وهو يمثل رفض تام للنظام

الجنسي الذي كان مبنيا على نباتات أوروبية في الغالب والذي فشل في احتواء غالبية النباتات غير الأوروبية وبخاصة نباتات المناطق الاستوائية فقد أمضى النسون 4 سنوات في السنغال أتيحت له خلالها دراسة العديد من النباتات المنتشرة في المناطق الأفريقية الاستوائية كما تبين له خطها فشل النظام الجنسي في احتواء هذه النباتات ومن هنا بدأ التفكير في عمل نظام تقسيمي جديد يختلف في أساس وطريقة بناءه تماما عن النظام الجنسي .

وقد قام أدلسون ببناء 65 نظاما تقسيميا لأجناس نباتات أوروبية وأفريقية على أساس صفات مفرده فلاحظ أن بعض هذه الأجناس تظهر متباعدة تماما عن بعضها في النظم المختلفة ولكن الأجناس التي بينها عددا كبيرا نسبيا من أوجه الشبه كانت تظهر متقاربة من بعضها في معظم النظم التقسيمية التي بناها ومن هنا تكونت لديه الفكرة بانه يجب أن تستمد الصفات التقسيمية من كل أجزاء جسم النبات وهذا الاستنتاج ليس إلا عودة إلى ما كان ينادي به" جون رأى قبل ذلك وإلى مائة سنة - وأنه يجب أن تؤخذ كل صفات النباتات في الاعتبار عند محاولة ترتيب هذه النباتات في نظام تقسيمى أو بعبارة أخرى فانه ليس هناك مايدعو الى تفضيل صفة معينة أو نوع معين من الصفات على بقية صفات النباتات قبل البدء في بناء النظام التقسيمى .وان كل الصفات متساوية في أهميتها التقسيمية - وقد طبق أدنسون استنتاجاته على النباتات المتاحة له ويدا في اول مره في تقدير قرابة النباتات لبعضها البعض, بطريقة حسابية بسيطة على أساس عدد الصفات المشتركة بينها وكانت لكل صفة نفس القيمة العددية التي أعطاها لأي صفة أخرى بصرف النظر عن نوعها ومصدرها وقد كانت هذه المحاولة بمثابة بداية علم التقسيم العددي لولا انها رفضت تماما من جميع معاصريه **وذلك للأسباب الآتية :**

1- أن النظام الجنسي وغيره من النظم المبنية على أساس صفات مفرده كان اسهل بكثير في بناؤه من نظام ادنسون وهو الذي يتطلب

مجهودات حسابية شاقه وطويله نسبيا خاصة في غياب الآلات الحاسبة والحاسبات الالكترونية التي نعرفها الآن كما أن الراي الغالب بين العلماء في هذا الوقت لم يجد في الفرق بين النتائج التقسيمية التي توصل اليها أدنسون وغيرها من النظم التقسيمية مايبرر بذل مثل هذا المجهود في العمليات الحسابية .

2- أن النظام الجنسي ارتبط في أذهان الناس بطريقة التسمية الثنائية Binomial Nomenclature التي أبتدعها " لينيس " والتي رفضها "ادنسون "بالكامل مما أكسبه العداء الشخصي لكل معاصريه وساعدهم على رفض آرائه حتى قبل دراستها .

3- ان" أدنسون "قد أبتدع لنفسه طريقة جديدة في تسمية النباتات وجعلها جزء من نظامه التقسيمى الجديد ولكنه صاغها جميعا بلهجة عامية فيها الكثير من التحريف اللغوى مما جعله هدفا سهلا النقد والهجوم من كل معاصريه وجعلهم يفضلون عليها طريقة لينيس "في التسمية ومعها نظامه التقسيمي المعروف بالنظام الجنسي .

4- أن الفيض من الاستكشافات النباتية الذي صاحب تلك الفترة قد جعل علماء النباتات مشغولين بالنباتات الجديدة وتصنيفها على أسهل وأبسط الأسس أكثر من انشغالهم في مناقشة أسس نظرية وفلسفات أعتبروها عقيمة خاصة اذا كان التطبيق العملي لهذه الأسس والفلسفات يتطلب بذل مجهودات أكبر بكثير مما اعتادوا - وتعرف نظرية أدنسون في تقسيم النبات عاليا باسم" النظرية الأدنسونيه Adansonian " Theory وقد أدت الأسباب السابقة أني سرعة انتشار النظام الجنسي وطريقة التسمية الثنائية كما أدت الى نسيان النظرية الأدنسونية " تماما فيما عدا القليل من علماء التقسيم ممن أتوا بعد" ادنسون "لينادوا ببعض آرائه دون حتى أن ينسبوها اليه من امثال-Vicq (1792)

d'Azyr و - Whewell (1840) أضف الى ذلك أن الفترة التالية لهذه الحقبة مباشرة بالتحديد ابتداء من عام ١٨٠٩ حينما ظهر كتاب أصل الأنواع "Origin of species شهدت مولد نظريات التطور والنشوء على يد كل من الداروين "Darwin و" ولاس "wallace مما شغل الأذهان عن غيرها من النظريات خاصة وان مثل هذه النظريات كانت تبشر بأسس جديدة تماما على أذهان العلماء لتقسيم النباتات ولكن ما أن هدأت الموجة التي أثارتها نظريات التطور حتى بدأ بعض العلماء في الرجوع الى أفكار" أدنسون "مرة أخرى ولكن مع محاولات جادة لتبسيط الطرق الطويلة والملتوية التي لجأ اليها في بناء النظم التقسيمية مع تطبيق بعض النظريات الإحصائية المستحدثه لحساب درجات القرابة بين النباتات أو الحيوانات ومحاولة تزينها في مجموعات تقسيمية على أسس من الارتباطات Correlations الموجودة بين بعض صفاتها وليس على أساس صفات مفرده .فقد بدأ Heincke (1898) في تطبيق بعض الطرق الاحصائية المعروفة على العديد من أصناف أسماك الرنجة Herring وبذلك أمكنه التوصل إلى نظام تقسيمى جديد ودقيق لهذه المجموعة .وبسرعة أنتشرت الطريقة إلى دراسة تقسيم النباتات كما نشط عدد كبير من الباحثين في تطوير واستحداث الطرق الاحصائية الأكثر ملائمة وكفاءة للدراسات التقسيمية .

وقد صاحب هذا التطور تطور آخر في الأجهزة المستخدمة في دراسة النباتات نفسها مما نتج عنه كميات هائلة من المعلومات النباتية المتنوعة التي أستلزم استخدامها في الأغراض التقسيمية أستخدام آلات حاسبة أدق وأسرع وقد جاء الحاسب الالكتروني ليسهل العمليات الحسابية الطويلة والمعقده والتي تتطلبها الدراسات التقسيمية الحديثة ولكي يقوم باجراء هذه

العمليات الحسابية في فترة زمنية أقل بكثير مما يستغرقه اجراء هذه العمليات بدون هذه الأجهزة .

وماتزال حركة التطور مستمرة في مجال أتقان العمليات الحسابية المستخدمة في الدراسات التقسيمية وكذلك في مجال بناء الحاسبات الالكترونية ذات الكفاءة العالية والسرعة الكبيرة مما جعل من الصعب على أي من علماء التقسيم أن يلم بكل التطورات التي تحدث في هذين المجالين إلى جانب إلمامة بالتطورات التي تحدث في مجالات الوسائل المستخدمة في دراسة النباتات مثل الأنواع المختلفة من الكروماتوجرافي أو التحليل الطيني Spectroscopyأو الميكروسكوبات الالكترونية التي تتيح دراسة تفاصيل تركيبه في النباتات لا تستطيع أي وسيلة بصرية أخرى معروفة عاليا أن تيتها الدارسين .ومن ثم فقد انقسم علماء التقسيم الحاليين إلى عدة طوائف لكل منها مجال تخصصى دقيق في اطار التخصص العام لعلم التقسيم بمفهومه الحديث فهناك علماء الإحصاء أو البيولوجى Biomtricions or Biostatisticians ويختصون أساسا بصياغة القوالب الرياضية التي تتمشى مع متطلبات الحاسبات الالكترونية الحديثة ومطالب علماء النبات في النظم التقسيمية التي يسعون إلى بنائها والتي يستخدم فيها الحاسب الالكتروني - كما أن هناك واضعوا البرامج Computer Programmers وهم يقومون بتحويل هذه القوالب الرياضية الى مجموعة من التعليمات التي تعطى للحاسب الالكتروني ليقوم على أساسها ببناء النظام التقسيمى المطلوب - ثم هناك الطائفة التي تمد كلا من هاتين الطائفتين بنتائج دراساتها على النباتات المطلوب ضمها في نظام تقسيمى وكذلك بالخصائص المطلوب توافرها في هذا النظام ثم تقوم بتقديم هذا النظام التقسيمى بعد بناؤه وعادة تعرف هذه الطائفة بمستخدمي الحاسب الالكتروني Computer Users وليس من الضروري أن يلم أهل هذه الطائفة بأي من النواحي الرياضية أو الاحصائية التي تستخدم في بناء النظم التقسيمية

وحتى هذه الطائفة من مستخدمى الجنسيات الالكترونية تتقسم فيما بينها إلى عدد من الطوائف النوعية المتخصصة التي ترتكز كل منها على ناحية محدده من نواحي دراسة النبات فمنهم من يهتم أساسا بالصفات الكيميائية النباتات ووسائل الحصول عليها ومنهم من يهتم بالصفات السيكولوجية أو المورفولوجية أو التشريحية وهكذا ..وتصب هذه التخصصات مجتمعه في علم التقسيم العددي حيث أنه يعتمد على نتائج كل هذه الأنواع من الدراسات النباتية في الحصول على المعلومات التي يتم تحليلها عدديا لبناء النظم التقسيمية .

وفي الآونة الأخيرة أمتدت أنشطة علم التقسيم العددي ليشتمل الشق الآخر من علم التقسيم فالى جانب بناء النظم التقسيمية للنباتات فان علم التقسيم يتضمن أيضا دراسة وسائل التسمية النباتية Botanical nomenclature وكذلك وسائل التعرف على النباتات Botanical identification عن طريق بناء المفاتيح Keys التي تستخدم في هذا التعرف **وسنحاول فيما يلى التعرض لكل من النواحى التقسيمية التى يدخل فيها استخدام الحاسب الالكترونى علما بأن :**

1- لايمكن للحاسب الالكتروني القيام بأي عملية حسابية مالم يكن حلها ممكنا العقل البشري فالعقل البشري هو الذي صمم الحاسب الالكتروني وهو الذي يصمم البرامج والتعليمات التي يتبعها الحاسب الالكتروني في حل المشكلات الحسابية وبذلك تكون مقدرته المنطقية في حل هذه المشكلات محدودة بالقدرة المنطقية للعقل البشري الذي صممه فاذا أستعصي حل أي مشكلة حسابية على العقل البشري فلن يكون في مقدوره تصميم الأجهزة أو البرامج التي تتبعها هذه الأجهزة في التوصل إلى هذا الحل .
2- يجب اللجوء الى الحاسب الالكتروني إلا في الحالات التي تستغرق فيها العمليات الحسابية عشرات بل أحيانا مئات السنين فأحيانا يكون

حجم المعلومات المطلوب تحليلها عدديا للتوصل إلى نظام تقسيمى ضئيل بحيث لايستغرق اجراء العمليات الحسابية الخاصة بمثل هذه الدراسات يدويا سوى بضع ساعات ويكون اللجوء الى الحاسب الالكتروني في مثل هذه الحالات نوعا من التبذير حيث أن تشغيل الحاسب الالكتروني يكلف مبالغ طائله يجب توفيرها لحل مشاكل أكبر أو أكثر تعقيدا بالاضافة الى أن استخدام الحاسب الالكتروني في الأغراض التقسيمية غالبا مايتطلب بعض التغييرات غير المرغوب فيها في المعلومات المطلوب تحليلها عدديا ولذلك فانه يفضل حل المشكلات الصغيرة يدويا حتى يمكن تجنب مثل هذه التغييرات .

تطبيقات الحاسب الالكتروني في تصنيف النباتات

Computer Applications In Botanical Classification

نشأت الحاجة إلى استخدام الحاسب الالكتروني في تصنيف النباتات مع التطور الهائل الذي حدث في وسائل جمع البيانات عن النباتات بهدف ترتيبها في مجموعات تقسيمية متجانسة وكذلك بعد أن عاد علماء التقسيم الى آراء" أدنسون "و" راي "من حيث استخدام أكبر عدد ممكن من صفات النباتات في تصنيفها .

وتتم عملية بناء النظم التقسيمية للنباتات (وكذلك للحيوانات) وأي مجموعة أخرى من الأشياء أو الكائنات الحية عن طريق مقارنة كل نبات بكل نبات آخر يشمله النظام التقسيمي وذلك بهدف حساب مدى التشابه أو الاختلاف بينها - ثم ترتيب هذه النباتات في مجموعات تكون نباتات كل مجموعة منها متجانسة في صفاتها بأكبر قدر ممكن وتكون نباتات المجموعات المختلفة في نفس النظام التقسيمى متباينة في صفاتها بأكبر قدر ممكن بحيث يسهل تمييز نباتات كل مجموعة عن نباتات أي مجموعة أخرى على أساس العديد من الصفات المشتركة بين نباتات المجموعة الواحدة والمتباينة بين نباتات المجموعة المختلفة .

وبذلك يمكن تمييز الدراسة التقسيمية التي يستخدم فيها الحاسب الالكتروني إلى عدد من الخطوات نوجزها فيما يلى (علما بأنه لا يجب اللجوء الى الحاسب الالكتروني دائما إذ أن بعض الدراسات التقسيمية يكون سبد النباتات فيها قليلا أو عدد الصفات ضئيلا بحيث يمكن إجراء العمليات الحسابية اللازمة لها يدويا في وقت قصير نسبيا وفي مثل هذه الحالات فانه من الأفضل القيام بهذه العمليات الحسابية يدويا لتوفير تكاليف اجرائها بواسطة الحاسب الالكتروني وكذلك لتلاقي بعض العيوب الضرورية التي يستلزمها استخدام الحاسب الالكتروني في مثل هذه الدراسات) .

1- جمع البياناتCollection Of Data :

تتم دراسة النباتات المطلوب ترتيبها في نظام تقسيمي بحيث يتم تسجيل الصفات التي تباين من نبات الأخر في هذه المجموعة من النباتات في جدول يضم كل النباتات مرتبة بأسمائها في صف رأسي وأمام اسم كل نبأت سطر أفقى من صفاته التي يرمز لكل منها برمز (+أو – أو أي حرف أبجدي) وبذلك يتم تسجيل صفات النباتات بطريقة مقارنة بحيث إذا تم تسجيل صفة ما في أحد النباتات فانه لابد من تسجيلها في بقية النباتات حتى يمكن مقارنة النباتات ببعضها البعض على أساس هذه الصفة وكذلك بقية الصفات ـ ويعرف مثل هذا الجدول بأسم مجمع الصفات data - matrix وعند تسجيل صفات النباتات في مجمع الصفات فان كل صفه تتكون من شقين على الأقل فمثلا وجود الاذنيات في بعض النباتات يعتبر صفة وغياب هذه الأذينات في البعض الآخر من النباتات يعتبر الشق الآخر لهذه الصفة أو الصفة المقابلة أو المضادة ويشملهما معا عمود واحد في مجمع الصفات حيث يرمز للصفة ب (+)مثلا بينما يرمز للصفة المضادة لها في نفس العمود برمز مخالف وليكن (مثلا .

وقد تتضمن الصفة و الصفة المضادة لها نوع آخر من الصفات مثل البللورات منشورية (+) البلورات نجمية (-) وفي هذه الحالة فان الاختلاف بين النباتات الممثلة في مجمع الصفات لايختص بوجود أو غياب البللورات في خلايا النبات إذ أن هذه البللورات تكون موجودة في خلايا كل هذه النباتات وانما يختص باشكال هذه البللورات .وبديهي أنه لايمكن تسجيل كل صفات النباتات لأنه لايمكن لأحد أن يدعي أنه تمكن من حصر كل صفات نبات ما فضلا عن مئات الآلاف من النباتات المعروفة ولذلك فانه يمكن اعتبار الصفات التي تسجل في مجمع الصفات بمثابة عينة بسيطه من صفات النباتات وقد جرى العرف بين علماء التقسيم العددي على ألا يقل حجم هذه العينة من

الصفات عن 60 صفة حتى يمكن الاطمئنان الى صحة النتائج التقسيمية المترتبة على التحليل العددي لهذه العينة من الصفات .وإن كان هذا العدد من الصفات تقريبيا ولم يتم تحديده على أساس علمي سليم بل لقد أمكن التوصل الى نتائج تقسيمية معقوله عن طريق التحليل العددي لعينات من الصفات أصغر من ذلك بكثير .وليس معنى ذلك أنه يجب على الدارس أن يسجل كل مايمكن ملاحظته من صفات النباتات إذ أن هناك صفات تكون مشتركة في جميع النباتات الداخلة في الدراسة التقسيمية مثل عدد الفلقات في بذور النباتات ذوات الفلقة الواحدة أو ذوات الفلقتين أو الأوراق المركبة في النباتات المبينة في مجمع الصفات ومثل هذه الصفات لن تؤثر في حساب درجات القرابة بين هذه النباتات لأنها موجودة في حالة واحدة فيهم جميعا وبالتالي فانها لن تعمل إلا على خفض درجات القرابة بين كل نباتين منهم بنفس الدرجة وبذلك فأنه يجب أن يشتمل مجمع الصفات على أكبر عدد ممكن من الصفات التي تختلف من نبات لأخر من النباتات التي يضمها بحيث يمكن استخدامها في تمييز النباتات الى مجموعات تقسيمية متباينة وليست كل صفات النباتات من النوع الذي يمكن تسجيله في مجمع الصفات بهذه الطريقة إنما هناك بعض الصفات التي تتخذ أكثر من حالتين في النباتات المختلفة مثل تركيب أو شكل النصل في الأوراق أو أنواع الشعيرات أو الثغور الموجودة في أجزاء جسم النبات **ولذلك فانه يمكن تمييز صفات النباتات الى الأنواع الأتية :**

(1) صفات ثنائية الحالة أو كيفية State Or Qualitative Char :

وهو النوع الذي سبق وصفه وفيه تتخذ الصفة الواحدة حالتين فقط تخالف كل منهما الأخرى ويعني وجود احداهما في النبات منطقيا عدم وجود الأخرى - وتعرف كل من حالتي الصفة الكينية بوحدة الصفة-Unit characterمثل وجود أو عدم وجود أذينات للأوراق - البللورات منشورية أو متجمعة - البذرة تحتوي على فلقة واحدة أو فلقتين - الساق قرصية أو طويلة -

الأوراق بسيطة أو مركبة وعادة يرمز إلى أحدى الحالتين پالرمز (+) وللحالة الأخرى بالرمز(-) ومن وجهة النظر النباتية فان اختيار أحد الرمزين لأي من حالتي الصفة الكيفية لايعني شيئا فقد يرمز لوجود الأذينات بالرمز (+) ولغيابها بالرمز (-) أو قد يحدث العكس دون أي اعتراض منطقى ولكن من ناحية التحليل العددي فان بعض البرامج لاتحتسب إلا التشابه في الصفات الموجبة فقط بين النباتات ولذلك فانه لابد من تحديد احدى حالتي الصفة الكيفية واعطائها الرمز (+) بينما تتخذ الصفة المضادة لها **الرمز (-) ولذلك فان البعض يميز بين نوعين من الصفات الكينية:**

أ - صفات متماثلة Symmetrical char. وهي التي تختص بوجود أو غياب جزء معين أو أحد أنواع التراكيب في جسم النبات مثل وجود أو غياب الأذينات او القنابات أو البللورات وما الى ذلك وفي هذه الحالة لابد من الرمز لوجود مثل هذه التراكيب بالرمز (+) على أن يتخذ غيابها الرمز (-) في مجمع الصفات.

ب - صفات غير متماثلة asymmetrical char. وفيها تكون الصفة ممثله في كل النباتات ولكنها تتخذ حالتين متضادتين فيها مثل نوع البلورات وتركيب الأوراق وتفرع السيقان وما إلى ذلك وفي هذه الحالة فإن الاختيار بين حالتي الصفة الواحدة للرمز (+) أو (-) مفتوح وليست له قاعدة محددة .

(٢) صفات عديدة الحالاتmultistate chars :

حيث تتخذ الصفة الواحدة أكثر من صورتين في مجموعة النباتات موضع الدراسة وهناك نوعان من هذه الصفات:

أ - صفات محدودة exclusive chars. وفيها تتخذ الصفة الواحدة صورة واحدة فقط في النبات الواحد من بين حالات الصفة العديدة في مجموعة النباتات موضع الدراسة ويعني وجود هذه الحالة من بين حالات نفس

الصفة في النبات الواحد بالضرورة غياب الحالات الأخرى كما في حالة عدد الثقوب الموجودة في جدار حبوب اللقاح أو عدد الكروموسومات الموجودة في خلايا النبات .فعدد ثقوب الجدار في حبوب اللقاح قد يتراوح بين ١-٢٠ في نفس المجموعة النباتية وهو أيضا ثابت للنوع النباتي الواحد بل وأحيانا الأنواع الجنس الواحد وبذلك يمكن اعتبار هذه الصفة صفه ذات عشرين حالة ولايوجد في النوع النباتي الواحد إلا حالة واحدة فقط من بين الحالات العشرين الممثله لهذه الصفة (ولايوجد حتى الآن نوع نباتى واحد يختلف عدد الثقوب في حبوب لقاحه إلا في بعض الهجن الناتجة عن تهجين نباتات تنتمى الأنواع مختلفة من نفس الجنس - وشكل وتركيب النصل في أوراق النباتات يمكن أن ينضما تحت هذا النوع من الصفات طالما أن ظاهرة التباين الورقي غير معروفة في هذه النباتات .

ب - **صفات غير محدودة . non-exclusive chars** وفيها يمكن أن تتخذ الصفة الواحدة أكثر من حالة واحدة في النبات الواحد أو بعبارة أخرى تكون الصفة عديدة الحالات وتتمثل في النبات الواحد بأكثر من حالة واحدة مثل أنواع الثغور وأنواع زوائد البشرة التي لا يكاد يخلو منها سطح نبات والتي نادرا ماتكون كلها من نفس النوع على كل جسم النبات أو حتى على كل أجزاء العضو النباتي الواحد - ويتم تسجيل الحالات المختلفة للصفات عديدة الحالات بنوعيها في مجمع الصفات بحصر وترتيب هذه الحالات ثم اعطائها أرقام مسلسلة وتسجيل الرقم الدال على الحالة الموجودة في النبات(في حالة الصفات المحدودة أو الأرقام الدالة على الحالات الموجودة في نفس النبات مرتبة ترتيبا تصاعديا) في حالة الصفات غير المحدودة في مجمع الصفات الى

جانب الصفات الكيفية على النحو التالي :١/٢/٣/١ و 2 و 4 / 3 و 5 و 6 / 2 / 4

(3) المنشات الكمية و المدينة أو المستمرة

quantitative, numerical, or continuous:

وفيها لايمكن بسهولة تمييز الاختلاف بين النباتات موضع الدراسة في صفة واحدة إلى عدد ثابت ومحدد من الحالات ومن أمثلة هذا النوع كل الصفات التي تتضمن قياسات طولية أو حجمية أو وزنية للأعضاء المختلفة من جسم النبات ـ فمثلا تختلف النباتات فيما بينها من حيث كمية وجود بعض المركبات الكيميائية لها ولايمكن تحديد هذا الاختلاف في عدد ثابت من الحالات حيث أنه يمكن لكل نبات أن يحتوي على كمية من هذه المواد تخالف الكمية التي يحتويها أي نبات آخر من النباتات المدروسة ـ كذلك تختلف النباتات فيما بينها من حيث اتساع أوعية الخشب ولذلك فانه يجب الاستفادة من مثل هذا الاختلاف في تقسيم هذه النباتات ويتم تسجيل هذه الاختلافات بواسطة قياس اتساع هذه الأوعية بالميكرون كما تبدو في القطاع العرضي ويمكن أن يكون لكل نبات من النباتات المدروسة اتساع خاص بأوعية الخشب لايتساوى مع اتساع الأوعية في أي نبات آخر ولذلك فان مثل هذه الصفة ستضم عدد من الحالات مساو لعدد النباتات نفسها وهو مايجب تفاديه لأن مثل هذه الصفة ستكون بمثابة الصفة المشتركة بين كل النباتات من حيث عدم فاعليتها في تمييز الثباتات إلى مجموعات تقسيمية مختلفة ومع ذلك فان بعض برامج التحليل العددي تكون مجهزه لتحليل مثل هذا النوع من الصفات على صورته الواقعية ولكنها تكون برامج بالغة التعقيد والتكاليف والغالبية العظمى من برامج التحليل العددي لاتمتع بهذه الميزه ـ وفي مثل هذه الحالة فإنه يمكن التخلي تماما عن هذا النوع من الصفات أو يمكن تقليل عدد حالات هذه الصفة

بالفصل بين كل مجموعة من حالاتها العديدة والمتقارية في حالة واحدة متميزه واعتبار هذه الصفة من النوع عديد الحالات المحدود على النحو التالي :

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
اتساع أوعية الخشب	١,٤	٤,٩	٥,٧	٨,٢	٩,٦	١٠,١	١٤,٣	١٧,٥
(µ) ..	µ٥ >		µ١٠ - ٥			µ١٠ <		
			II			III		

وبذلك يقل عبد جيالات الصفة من 8 إلى 3 حالات فقط ولكن هذا التمييز تقريبى بحت بل أنه غير منطقي علميا إذ ينطوي على اعتبار هذه الصفة مشتركة بين نباتين أتساع الأوعية فيها هو 1.4 ، 4.9 بفارق 3.5بينما يعتبر الصفة مختلفة بين نباتين اتساع الأوعية فيها 9.6 ، 10.1بفارق 5 ,نر فقط وهذا التمييز تقريبي لأنه كان يمكن عمله بحيث تتضم كل النباتات التي يتراوح اتساع الأوعية فيها من 1.4 الى أي رقم آخر أقل من ١٧,5 وبذلك يتم اختزال عدد الحالات وبنفس الطريقة كان يمكن تمييز الحالات العديدة لمثل هذه الصفة الى أكثر من ثلاث حالات أو الى حالتين فقط وبذلك تتحول الى صفة كيفية من النوع غير المتماثل .

4) الصفات غير المنطقة والمفقودة : inapplicable & missing ch

حينما تشتمل مجموعة النباتات موضع الدراسة التقسيمية على نباتات .ذات أوراق بسيطة وأخرى ذات أوراق مركبة مثلا فان الصفة الخاصة بشكل النصل في النباتات ذات الأوراق البسيطة لاتنطبق على النباتات ذات الأوراق المركبة - 0 وكذلك فان تسجيل وجود أو غياب وريقة طرفية في الأوراق المركبة الريشية لبعض النباتات ذوات الأوراق المركبة أحادية وثنائية التضعيف لاينطبق على النباتات ذوات الأوراق البسيطة كذلك فان تسجيل نوع الأذينات من شوكية وورقية وحرشفية ومحلاقية وشمدية في بعض النباتات لا

ينطبق على النباتات التي تكون أوراقها بلا أذينات على الأطلاق - وقد يضطر الباحث الى اغفان بعض الصفات في عدد من النباتات التي يقوم بدراستها لأن تسجيل هذه الصفات سينتج عنه نسبة عالية من مثل هذه الصفات غير المنطبقة - كذلك قد يضطر الباحث الى اغفال بعض الصفات في عدد من النباتات اذا كانت الأعضاء التي يستمد منها هذه الصفات موجودة ولكنها مفقودة في بعض العينات المتاحة للدراسة كما في حالة النباتات متساقطة الأوراق أو البتلات أو السيلات وما إلى ذلك – ومن الناحية العملية فان التميز بين الصفات غير المنطبقة والصفات المفقودة لاقيمة له ويتم الرمز لكل منهما في مجمع الصفات بعلامة.(*)

٢ -تحويل مجمع الصفات الى الشفرة الخاصة بالحاسب الالكتروني :

Coding the data - matrix:

نظرا لأن الحاسب الالكتروني لايمكنه استيعابه سوى نوع معين من الرموز هي 1(وهو يعبر عن نبضه كهربية في دوائر الحاسب الالكترونى)، صفر (وهو يعبر عن فراغ أو خلو هذه الدوائر من النبضات الكهربية) .وهى رموز تختلف عن الرموز المستعملة في تسجيل الصفات في مجمع الصفات فانه لابد من عملية تحويل الرموز الواردة بمجمع الصفات الى الشفرة الخاصة بالحاسب الالكتروني - وقد أنفق على تحويل الرمز (+) الى الرقم (1) بينما يتم تحويل الرمز (-) الى الرقم(5) ويتم طبع بطاقة خاصة بكل نبات من نباتات المجموعة محل الدراسة التقسيمية بحيث يتم تمثيل(الواحد) بثقب بينما يترك مكان (الصفر) بدون تعب وهو مايعرف بعملية التنقيب-Card punchingويكون لكل صفة موضع محدد وثابت على البطاقات الخاصة بالنباتات المختلفة بحيث إذا تشابه نباتين في وجود الحالة الموجبة لإحدى الصفات الكيفية فان الثقوب الدالة على هذا التشابه سوف تتطبق مع بعضها تماما في بطاقتى النباتين - ونفس التطابق يسرى بالنسبة التشابه في الحالات

السالبة للصفات الكيفية - أما بالنسبة للصفات عديدة الحالات فانها تكتب على البطاقة الخاصة بالنبات على نفس الصورة التي سجلت بها في مجمع الصفات بحيث ياخذ الرقم الدال على كل من هذه الحالات قلب واحد أو أكثر في مواضع ثابته ومميزه لهذه الأرقام على البطاقة الخاصة بالنبات .

٣ -اختياز برنامج التحليل العددي للصفات :

Choice of the programe for numerical analysis of chars.

تعطى مجموعة البطاقات أو الشريط الذي تم طبع مجمع الصفات عليه للحاسب الالكتروني حتى يقوم بحساب درجات القرابه أو معاملات التشابه Similarity coefficientsبين كل نباتين في هذه المجموعة ثم يتولى ترتيب النباتات في مجموعات تقسيمية على أساس معاملات التشابه بينها بحيث يضع النباتات التي يكون معامل التشابه بينها أكبر مايمكن مع بعضها البعض في نفس المجموعة التقسيمية ثم يضم المجموعات التي يكون معامل التشابه بينها أكبر مايمكن في مجموعات تقسيمية أكبر وهكذا حتى تتضم كل النباتات في مجموعة واحدة تضمها جميعا وتعرف مثل هذه الطريقة بالطريقة التجميعية agglomerative method أو يقوم الحاسب الالكتروني بفصل النباتات التي يكون معامل عدم التشابه لها dissimilarity coefficients أكبر مايمكن في مجموعتين كبيرتين ثم يفصل بين النباتات التي يكون معامل عدم التشابه بينها أكبر مايمكن في داخل كل من المجموعتين الرئيسيئين إلى مجموعتين أصغر وهكذا حتى يتم فصل كل واحد من النباتات محل الدراسة عن بقية النباتات وتعرف هذه الطريقة بالطريقة الانقسامية divisive methodلذلك كان من الضروري أن نمد الحاسب الالكتروني ببعض المعلومات التي يقوم على أساسها باجراء عمليات حسابية لمعاملات التشابه (أو عدم التشابه) وترتيب النباتات في نظام تقسيمى وتعرف هذه التعليمات

بالبرنامج program وتختلف برامج التحليل العددي المستخدمة في الأغراض التقسيمية عن بعضها اختلافا كبيرا سواء من حيث نوع الصفات التي يمكن تحليلها بواسطة هذه البرامج أو من حيث طريقة حساب معامل التشابه بين النباتات أو من حيث طريقة ترتيب هذه النباتات في نظام تقسيمى فبعض البرامج لايمكنه أن يحلل إلا صفات كيفية فقط بينما يستطيع البعض الآخر أن يحلل الصفات الكيفية وعديدة الحالات المحدودة أو غير المحدودة أو كليهما والصفات العددية وغير المنطبقة أو المفقودة .وبديهى أن أفضل هذه البرامج من الوجهة التقسيمية هي التي يمكنها أن تقوم بتحليل كل الأنواع السابقة من الصفات ومن هنا فانه لابد من اختيار البرنامج الذي يتلائم مع نوع الصفات التي يشتمل عليها مجمع الصفات فاذا كانت جميعا من النوع الكيفي كان من الأنسب اختيار البرنامج الذي يتمكن من تحليل هذا النوع من الصفات دون غيره فقط ـ اما اذا احتوى مجمع الصفات أنواع عديدة من الصفات (ويعرف في هذه الحالة بمجمع الصفات المختلط mixed data-inatrix) فانه يكون من الأفضل اختيار البرنامج الذي يستوعب هذه الأنواع المتباينة من الصفات وان كانت مثل هذه البرامج أعقد بكثير وتستلزم فترة أطول من وقت الحاسب الالكتروني عن البرامج التي تستوعب الصفات الكيفية فقط .

ويفرض أن مجمع الصفات من النوع المختلط ولم يتوفر لتحليله عددية سوى برنامج بسيط لايستطيع تحليل سوى الصفات الكيفية فقط فان وجود صفات عديدة الحالات ينشأ عنه صعوبة في تحليلها ويمكن التغلب عليها بأحدى الطرق الثلاثة الأتية :

أ ـ التفرع الثاني Bichotomization :

حيث يتم اعطاء كل حالة من حالات الصفة عديدة الحالات الحاسب الالكتروني على هيئة كيفية مستقلة تماما عن بقية حالات نفس الصفة عديدة الحالات سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكن هذه الطريقة تنطوي على

زيادة كبيرة جدا في أهمية الصفات عديدة الحالات الموجودة بمجمع الصفات وبالتالى تؤدى الى التقليل من أهمية الصفات الكيفية الموجودة أصلا على هذه الصورة في مجمع الصفات .

ب - حذف الصفات غير الكيفية من التحليل العددي :

وهو ينطوي على استبعاد عدد من الصفات التي كان يمكن استخدامها بنفس الكفاءة في بناء النظام التقسيمى ولذلك فان هذا النظام التقسيم المبنى على أساس الصفات الكيفية فقط المسجلة في مجمع الصفات لايمكن اعتباره بنفس الدقة التي يتميز بها النظام التقسيمي المبني على أساس نفس الصفات الكيفية مضاف إليها الصفات غير الكيفية التي حذفت من التحليل العددي وإن كان يمكن استخدام هذه الصفات غير الكينية فيما بعد التحليل العددي لأختبار صلاحية أو كفاءة النظام التقسيمي المبني على أساس صفات كيفية فقط، بحيث إذا توزعت هذه الصفات عديدة الحالات توزيعا متجانسا بين المجموعات التقسيمية المبنية على أساس صفات كيفية فقط فان هذا يشير الى درجة عالية من كفاءة هذا النظام التقسيمي كما يدل على أن عدد الصفات الكيفية التي بني عليها هذا النظام كان كافيا بحيث أمكن للحاسب الالكتروني أن يلتقط من بينها ارتباطات وثيقة تيبنى عليها المجموعات التقسيمية التي أشتمل عليها النظام التقسيمى .

ج - تحويل كل صفة عديدة الحالات إلى صفة واحدة كيفية :

وفيها يتم حصر كل حالات الصفة الواحدة عديدة الحالات ثم تميز هذه الحالات الى حالتين أثنتين فقط تضاد كل منهما الأخرى وتكون بمثابة وحدة صفة ويكونان معا صفة كيفية واحدة - وهذه الطريقة تمثل حل وسط بين الطريقتين السابقتين فهي لاتزيد من أهمية الصفات عديدة الحالات على حساب أهمية الصفات الكيفية المسجلة في مجمع الصفات ولاتؤدي إلا إلى فقد جزئى فقط للصفات عديدة الحالات وبذلك يمكن لمثل هذه الصفات أن تسهم ولو

جزئيا في بناء النظام التقسيمى وإن كان تشتمل على مساواة بين بعض الحالات التي كان يمكن تمييزها عن بعضها من بين حالات الصفات عديدة الحالات فمثلا تزكيب النصل في الورقة يمكن أن يكون بسيط أو مجزأ أو ثنائي أو عديد التضعيف أو مركب راحى أو ثلاثى الوريقات فإذا تم تحويل مثل هذه الصفة ذات الحالات الثمانية إلى صفة كيفية احدى حالاتها تمثل الأوراق البسيطة بينما الحالة المضادة تمثل كل الحالات السبعة الباقية فان ذلك ينطوي على مساواة غير منطقية (من الوجهة التقسيمية) بين النباتات التي أوراقها مجزأه راحية مثلا وتلك التي تكون الأوراق فيها مركبة ريشية ثنائية التضعيف .

أما بالنسبة للصفات غير المنطبقة أو المفقودة فان قلة قليلة من البرامج هي التي يمكنها أن تستوعبها بالتحليل العددي ولكن في حالة غياب أو عدم توفر أحد هذه البرامج فانه جرى العرف على معاملة هذه الصفات على أنها صفات مضادة أي تحويل كل علامة (*) في مجمع الصفات الى علامة (-) وفي ذلك تحريف مقصود ولكنه إضطراري للصفات النباتية لكي تتناسب مع الامكانيات المحدودة للبرنامج المتوفر للتحليل العددي وهي أحد العيوب الرئيسية في علم التقسيم العددي ككل .وهذا التحريف مقصود به تحويل صفة مجهولة في النبات إلى صفة معلومة ومحددة باحدي حالتي صفة كيفية واختيار إحدى هاتين الحالتين وهذا لايمكن إلا أن يكون اختيار عشوائي حيث أن هذه الصفة المجهولة يمكن أن تكون مخالفة في حقيقتها لما أعطى الحاسب الإلكتروني .

نبذة تاريخية ونظم التقسيم المختلفة :

الغرض من التقسيم هو عملية تنظيمية النباتات بحيث تكون داخلى مجموعات لغرض التعرف على هذه النباتات وبيان العلاقة بينها .ولقد درس علم التقسيم منذ زمن طويل في ايام الاغريق والرومان وأيضا قدماء

المصريين ويعتبر نظام التقسيم الذي عرف عام ٣٧٠-٢٧٨ق.م بنظام ثيوفراستس Theophrastus أحد الفلاسفة الأغريق تتلمذ على يد أفلاطون وأرسطو ونظامه هذا يعتبر من أقدم النظم التقسيمية التي كانت تتسم بالبساطة حيث قسم النباتات إلى أشجار وشجيرات وتحت شجيرات وأعشاب وكان يلقب بابي النبات .ويقال عن هذا التقسيم أنه تقسيم صناعي Artificial system الذي كان يعتمد في نظامه على صفات الجنس فقط ثم تبعه النظام الطبيعي Natural systemالذي كان يهدف الى تقسيم النباتات على أسس العلاقة الحقيقية بين الكائنات ويعتمد على عدة صفات بالنسبة للثيات الواحد ولكن ليس على سبيل المقارنة .

وأستمرت المحاولات الوصفية على ذلك المنوال حتى كان عام ١٧٠٣ عندما قسم العالم John Ray النباتات الى قسمين رئيسيين وأدرك أهمية عدد الفلقات في الجنين وأول من نادي بان تكون المقارنة بين النباتات هي أساس علم التقسيم في أوجه الشبه والاختلاف وتتاتى بعديد من الصفات وليست على اساس صفة واحدة ونظرا لأن علم الوراثة لم يكن موجودا في ذلك الوقت فان آراء جون راى لم تنتقل إلى دور التنفيذ .

وفي عام ١٧٣5 كان العالم كارل لينييس Carolus Linnaeus قسم المملكة النباتية إلى أربعة وعشرين قسما تبعا لعدد الأسدية ووصفها .واستخدم الاصطلاحين ذوات الفلقة وذوات الفلقتين .ويرجع اليه الفضل الأكبر في التسمية المزدوجة في مؤلفه الأنواع النباتية "بحيث يكون أسم كل نوع من أنواع النباتات مكون من كلمتين .بدلا من التسمية العامة التي كانت تعتمد على مجموعة كلمات مختصرة تفيد في وصف مركز للنبات .وهذا العالم سويدى الجنسية .

ثم جاء العالم الفرنسى دى كاندول ١٨١٣ وألف كتابه" النظرية الأولية في علم النبات ثم قسم النباتات الى نباتات تحتوي على فلقات منها:

أ - ذوات الفلقتين . **ب - ذوات الفلقة الواحدة .**

وإلى نباتات لاتحتوي على فلقات منها:

أ - السراخس والحزازيات

ب - الفطريات والطحالب والأشن .

ولقد أتخذ De Candolie التركيب التشريحي للنبات أساسا للتقسيم .

وفي عام ١٨٤٣ قسم برونجنبارت Brongniart ذوات الفلقتين إلى مغطاة البذور ومعركة البذور(قسم النباتات الزهرية الى ذوات الفلقة وذوات الذاتين ثم ذوات الثلتين إلى مغطاة البذور ومعرفة البذور) .

المملكة النباتية Plant Kingdom

لازهرية Cryptogams

زهرية Phanerogams

1.Monocotyledons ذوات الفلقة

2.Dicotyledons ذوات الفلقتين

A.Angiosperms مغطاة البذور

B.Gymnosperms معراة البذور

ولكن عدل هذا النظام العالم Braun وجعل مغطاة البذور شاملة لذوات الفلقة وذوات الفلقتين .

ثم جاءت مرحلة متقدمة في علم التقسيم حيث قام كل من & Bentham Hooker١٨٦٣-١٨٨٣ وأوضحا في مؤلفهما Genera plantarumنظامهما الذي اعتبراه تكملة لنظام .De Candolie وفي نظامهما قاما العالمان بمحاولة جدية لتنظيم الفصائل في رتب ثم وصفا الأجناس وصفا دقيقا باستخدام المجموعة النباتية الكبيرة الموجودة في معشبه

Kewبانجلترا .وقاما بوضع نباتات ذوات الفلقة وذوات الفلقتين ومعراة البذور في مستوى واحد في النظام التقسيمي لهما .

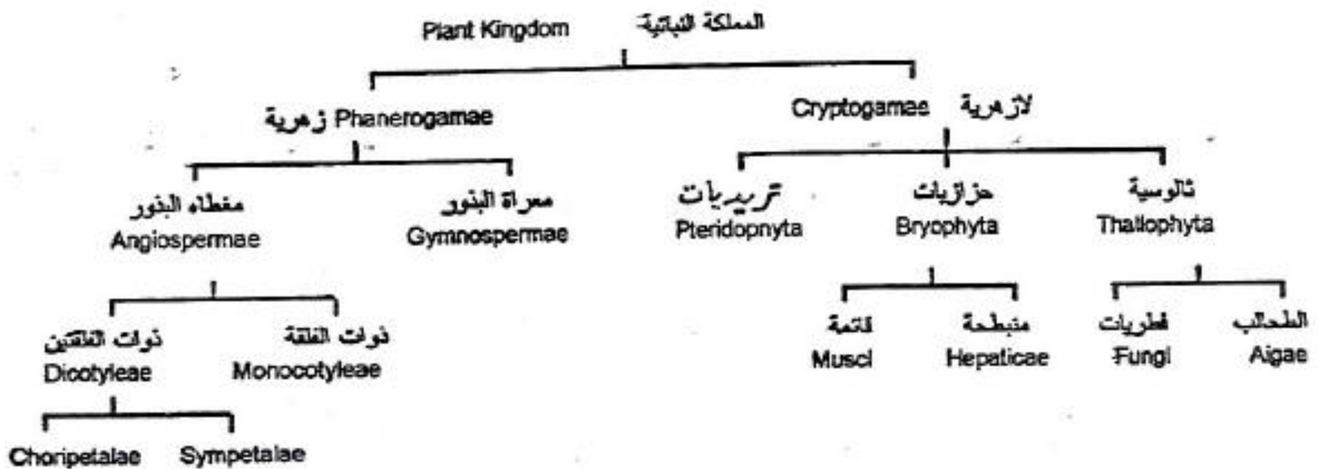
وقسما ايضا ذوات الفلقتين الى:

أ -عديمة البتلات

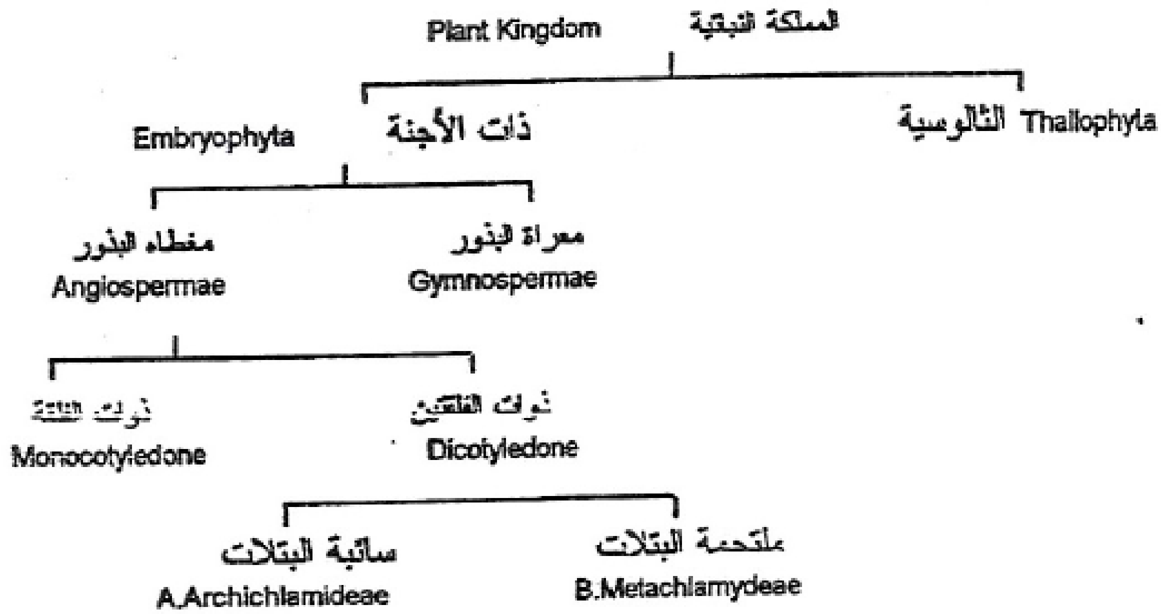
ب -سائية البتلات

ج -ملتحمة البتلات .

وفي عام ١٨٨٣م أجرى العالم الألماني ايشلر Eichler عدة تعديلات تقسيمية طبقا للتراكيب التفصيلية للزهرة وأخذ في الاعتبار آراء خاصة بالتطور والصفات الوراثية، ولذلك كان نظامه أول نظام تطورى ارتقائى - وقسم المملكة النباتية كالأتي :



وفي نهاية القرن التاسع عشر الذي اعتبر فاتحة عهد جديد بظهور نظام تقسيمي جديد يختلف عن الأنظمة السابقة فقد قام به العالمان الألمانيان Engler and prantlعام ١٨٨٧ وأصبح هذا النظام معروفا ومتبعا الى وقتنا هذا ويعتبر محسنا لنظام إيشلر .Eichler

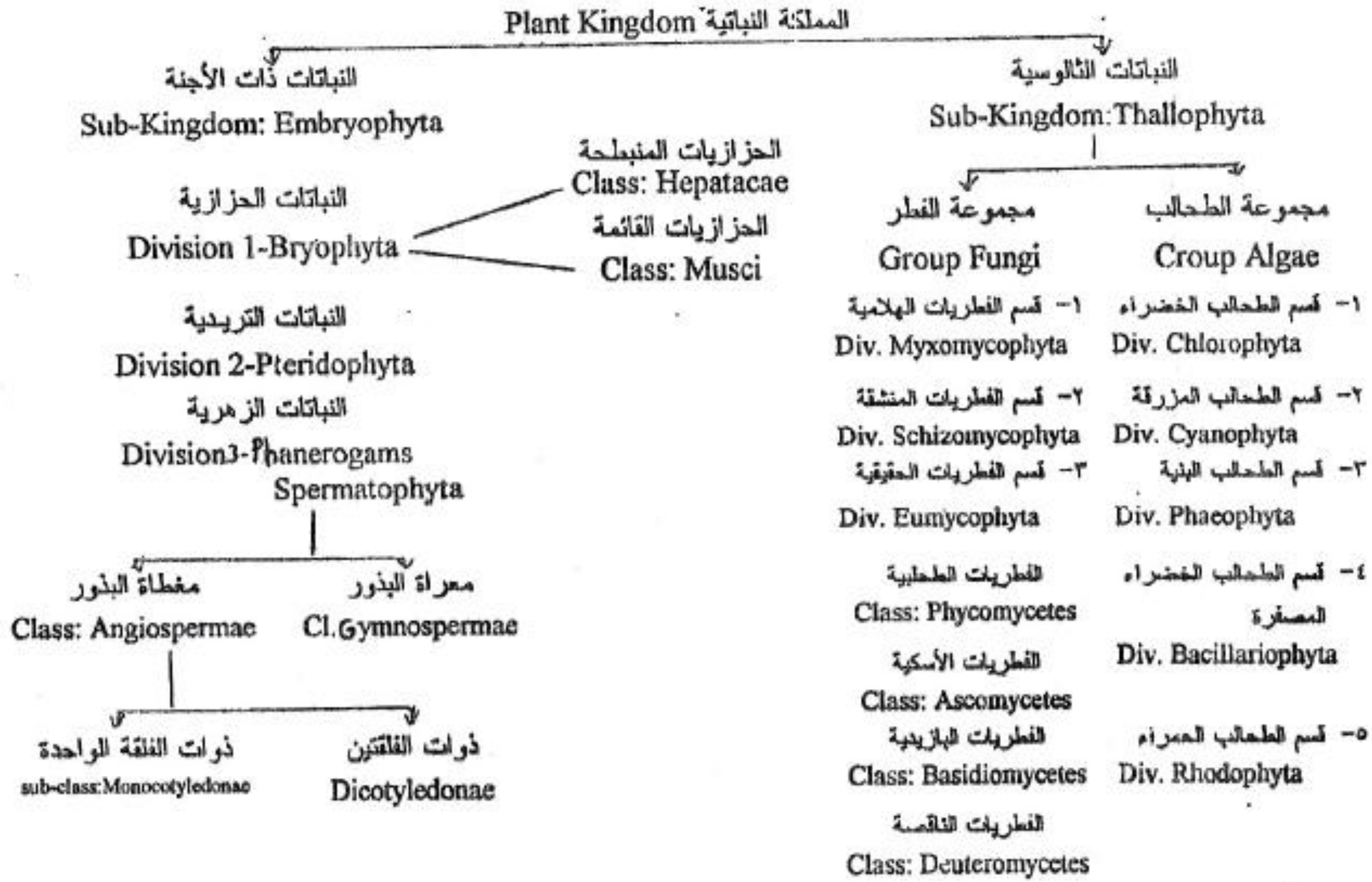


يلاحظ في هذا التقسيم أن النباتات البذرية وضعت ضمن النباتات ذوات الأجنة وايضا تعتبر ذوات الفلقتين أرقى من ذوات الفلقة الواحدة ولذا وضعت بعدها في الترتيب .وكان يغلب على هذا النظام الأخذ بنظريات التطور والارتقاء كأساس للتقسيم .

وفي عام 1894م ظهر في أمريكا العالم الأمريكى بيسى Bessey في الوقت الذي ظهر فيه العالمان Engler & Prantl في ألمانيا .

ولكن جاء نظام" بيسى "معارضا لفكرة أن ذوات الفلقتين أرقى من ذوات القلقة التي نادى بها العالمان الألمانيان انجلر وبرانتل وبنى نظامه على أساس أن ذوات الفلقة ارقي من ذوات الفلقتين .

وفي عام ١٩٤٢م وضع العالم تيبو Tippo نظام تقسيمية متماشيا مع عصره وحظى بكثير من الشيوع والتأييد في الوقت الحاضر، ويرجع السبب في ذلك الى أنه حقق الكثير من الترابط بين التركيب التشريحي والمورفولوجي للمجموعات النباتية المختلفة وبين الصورة التي يمكن أن يكون قد تم بها نظام المملكة النباتية على أساس التطور والارتقاء وذلك كما في الشكل التالي :



Plant Kingdom المملكة النباتية
النباتات ذات الأجنة
Sub-Kingdom: Embryophyta
النباتات الحزازية
Division 1-Bryophyta
الحزازيات المنبطحة
Class: Hepatacae
الحزازيات القائمة
Class: Musci
النباتات التريدية
Division 2-Pteridophyta
النباتات الزهرية
Division3-Phanerogams
Spermatophyta
مغطاة البذور
Class: Angiospermae
معراة البذور
Cl.Gymnospermae
ذوات الفلقة الواحدة
sub-class:Monocotyledonae
ذوات الفلقتين
Dicotyledonae
النباتات الثالوسية
Sub-Kingdom:Thallophyta
مجموعة الفطر
Group Fungi
مجموعة الطحالب
Croup Algae
١- قسم الفطريات الهلامية
Div. Myxomycophyta
٢- قسم الفطريات المنشقة
Div. Schizomycophyta
٣- قسم الفطريات الحقيقية
Div. Eumycophyta
الفطريات الطحلبية
Class: Phycomycetes
الفطريات الأسكية
Class: Ascomycetes
الفطريات البازيدية
Class: Basidiomycetes
الفطريات الناقصة
Class: Deuteromycetes
١- قسم الطحالب الخضراء
Div. Chlorophyta
٢- قسم الطحالب المزرقة
Div. Cyanophyta
٣- قسم الطحالب البنية
Div. Phaeophyta
٤- قسم الطحالب الخضراء المصفرة
Div. Bacillariophyta
٥- قسم الطحالب الحمراء
Div. Rhodophyta

وفي عامى ١٩٧٠ ، ١٩٧٣ قام العالم بولد Bold بتقسيم المملكة النباتية إلى ٢٨ قسم كما يلى :-

الطحالب (19.000 نوع) :

١) قسم الطحالب الزرقاوات	Cyanophyta
2) قسم الطحالب الخضروات	Chlorophyta
٣) قسم الطحالب اليوجلينات	Euglenophyta
4) الطحالب الكاريات	Charophyta
5) قسم الطحالب البنيات	Phacophyta
6) قدم الطحالب الحمروات	Rhodophyta
٧) قسم الطحالب البروات	Rytrophyta
٨) قسم الطحالب الذهبيات	Chroysophyta

الفطريات (50.000)

9) قسم الفطريات المنشقة(البكتيريا)	Schizomycophyta
١٠) قسم الفطريات الهلامية	Myxomycophyta
١١) قسم الفطريات الخلوية	Acrasiomycophyta
12)قسم الفطريات ذات السوط الواحد الظهرى	Chytridiomycophyta
١٣) قسم الفطريات المائية (البيضية)	Oomycophyta
14) قسم الفطريات الزيجيه	Zygomycophyta
١5) قسم الفطريات الزقية (أسكية)	Ascomycophyta
16) قسم الفطريات البازيدية	Basidiomycophyta
١٧) قسم الفطريات الناقصة	Deuteromycophyta

الحزازيات (20.000 نوع) :

١٨) قسم الحزازيات الزاحفات المنبطحة Hepatophyta

١٩) قسم الحزازيات القائمات Muscophyta

النباتات الوسطية (1.000 نوع) :

٢٠) قسم النباتات السيلونية Psilophyta

٢١) قسم النباتات الميكروفيللية Microphylophyta

٢٢) قسم النباتات المفصلية Arthrophyta

السرخسيات (9.500 نوع) :

23) قسم النباتات السرخسية Pteridophyta

عاريات البذور(٧٢٠ نوعا)

24) قسم السيكاديات Cycadophyta

٢5) قسم الجنكوبات Ginkgophyta

٢6) قسم المخروطيات Coniferophyta

٢٧) قسم الجنينات Gnetophyta

كاسيات البذور(250.000 نوع)

٢٨) قسم النباتات الزهرية Anthophyta

ولقد قام العلماء بتقسيم المملكة النباتية على أساس معين من الصفات التي يمكن بها تكوين مجموعات تقسيمية مختلفة بأن توجد صفات مختلفة بين عدد من النباتات في فصلها إلى عدة مجموعات وبذلك يمكن ترتيب أو تصنيف النباتات في اقسام مختلفة في النهاية تضمها جميعا المملكة النباتية ، وظهرت فكرة السلم التقسيمة Taxonomic hierarchy الذي يبدأ من أعلى مستوياته بالمملكة النباتية ويتدرج في ترتيب تنازلي إلى المستويات الأقل فالأقل حتى

يصل إلى المستوى الذي تشابه فيه كل نباتات المجموعة التقسيمية الواحدة في كل صفاتها تقريبا بحيث يصعب فصل أفراد هذه المجموعة في مجموعات أصغر وأنفق على تسمية أفراد هذه المجموعة باسم الأنواع Species وتضم الأنواع التي تتشابه فيما بينها في وحدة واحدة تعرف باسم الجنس genus وتضم الأجناس التي تتشابه مع بعضها في عدد من الصفات في مجموعة تقسيمية تعرف باسم الفصيلة .family والفصائل التي تتشابه مع بعضها في عدد من الصفات تقع في وحدة واحدة تسمى بالرتبة order ثم تتشابه الرتب مع بعضها في عدد من الصفات وتكون مجموعة واحدة تعرف باسم الصف Class، وتقع الصثون المتشابهة في القسم division وتضم الأقسام في المملكة النباتية التي هي أعلى السلم التقسيم ولذا يقال أن مراتب السلم التقسيمي تبدأ من المملكة - القسم - الصف - الرتبة - الفصيلة - الجنس – النوع والصنف والشكل وهو عبارة عن وحدة تقسيمية أصغر من النوع يأتي نتيجة التزاوج بين أفراد بعض الأنواع والتي تظهر فيها بعض الاختلافات الوراثية البسيطة .وهناك أيضا مستويات أخرى غير المستويات والمراتب الأصلية الثمانية التي بني عليها السلم التقسيمى مثل تحت الفصيلة sub-family التي تضم عددا من الطوائف tribes وكل طائفة تضم عددا من تحت الطائفة subtribes، وأيضا تحت الأجناس subgenera يضم كل واحد منها عدد من الأنواع .

ولسهولة تمييز أسماء المجموعات التقسيمية في مستويات السلم التقسيمي فقد أتفق العلماء على تحديد نهايات الأسماء بحيث يمكن تمييز كل مرتبة عن الأخرى داخل السلم التقسيمي فمثلا نهاية القسم phyta وتحت القسم phytinaوالصف opsida وتحت الصف idae والرتبة ales وتحت الرتبة ineaeوالفصيلة aceae وتحت الفصيلة oideae الطائفة eae تحت الطائفة inae

بهذه المقاطع يمكن تمييز الأسم اللاتيني لكل مرتبة من المراتب السابقة إذا أضيف إليها أحد المقاطع السابقة .مثالا لذلك الكلمة Rosaceae تطلق على أسم الفصيلة الوردية لانتهائها بالمقطعaceae ، وأيضا تحت الفصيلة الطلحية Mimosoideae بالمقطع oideae وهكذا بقية المستويات .

ويلاحظ أنه يشذ عن هذه القاعدة أسماء لبعض الفصائل القديمة التي تحود علماء التقسيم على تداولها بالصورة التي سنذكرها ثم بعد ذلك، ذكرت أسماء هذه الفصائل خاضعة لقواعد التعمية كمرادفات لأسماء الفصائل القديمة وهي :

١) الفصيلة البقولية Fabaceae (Leguminosae)

٢) الفصيلة المركبة Asteraceae (Compositae)

3) الفصيلة الشفوية Lamiaceae (Labiatae)

4) الفصيلة النخيلية Arecaceae (Palmae)

5) الفصيلة الخيمية Apiaceae (Umbelliferae)

6) الفصيلة النجيلية Poaceae (Graminae)

7) الفصيلة الصليبية Brassicaceae (Cruciferae)

8) الفصيلة الجتيفراوية Clusiaceae (Guttiferae)

وبالاضافة الى ماسبق بالنسبة لقواعد التسمية النباتية فانه يوجد إجماع من علماء التقسيم على مستوى العالم بأنه بالإضافة إلى القواعد السابقة يوجد العديد من القواعد الأخرى الخاصة بأشتقاق وتغيير الأسماء العلمية للنباتات

فنذكر منها مايلي :-

1- لايجوز استعمال الأسم الذي سبق الغاؤه لنوع من النباتات أو لمجموعة تقسيمية لنوع آخر أو لمجموعة تقسيمية أخرى .

2- لايجوز لنوعين مختلفين من النباتات الاشتراك في نفس الاسم العلمي المزدوج

3- يجب أن يشمل الأسم العلمي للنبات(بعد الأسم المزدوج)أسم أول عالم قام بنشره على أن يكتب بعد أسم النوع .وفي حالة تغيير وضع الجنس أو النوع مع بقاء الأسم الأصلي فيوضع أسم العالم الأول بين قوسين متبوعا باسم العالم الذي قام بالتغيير .

مثال ذلك :- Albizia lebbek (L.) Benth

Acacis nilotica (L.) Willd. ex Pel.

4- إذا ضمت مجموعتان نباتيتان في مجموعة واحدة نظرا لتشابه أفرادها فان أقدم ألأسماء يتخذ لتمثيل تلك المجموعة الجديدة .

5- إذا اقتضى الأمر تقسيم مجموعة ما لوجود خلافات جوهرية بين أفرادها فان المجموعة التي تحتوي على المميزات المماثلة للمجموعة الأصلية تحتفظ بالأسم الصلي لهذه المجموعة .

6- لكل مجموعة تقسيمية أسم علمى واحد صحيح .

7- تقبل الأسماء على أساس أسبقية نشرها .

8- التسمية النباتية مستقلة تماما عن التسمية الحيوانية بمعنى أنه لايجوز رفض أسم علمي للنبات بمجرد أنه مطابق مع أسم علمي لأحد الحيوانات .

تعريف النباتات

Identification of plants

يقصد بتعريف النبات ، هو تعريف نبات ماغير معروف لدى رجال التقسيم وذلك بمطابقته ومشابهته لنبات آخر معروف فعلا، ومع ذلك فمن المعتاد في الممارسة العملية التقسيم أن يقرن تعريف نبات ما بتعيين الأسم الصحيح الذي يطلق عليه، لأنه يوجد فرق بين إصطلاح التعريف والتسمية . فالتعريف هو تحقيق كون وحده تقسيميه (Taxon) مطابقة أو مشابهة لعنصر آخر معروف فعلا، وقد يمكن التوصل إلى هذا التحقيق بمعاونة المراجع أو بالمقارنة بنباتات ذات صفات معروفة، وفي بعض الحالات قد يسفر التحقيق عن أن النبات المراد تعريفه جديد على العلم وعلى المشتغلين في مجال تقسيم النبات، وذلك بعد أن تستبعد جميع احتمالات المعرفة من أي من المصادر التي ذكرت، وليس من الضروري أن تشتمل عملية تعريف النباتات على أية أسماء لها، ولنضرب لذلك مثلا أن لدينا ثلاثة نباتات ذات قرابة، وأن فحصها أثبت أنها تمثل ثلاثة أنواع مستقلة عن بعضها البعض، ثم لنفرض أيضا أننا حصلنا بعد ذلك على نبات رابع له نفس القرابة ومن عملية الفحص اتضح أنه مشابه للنبات رقم (٢) من مجموعة النباتات الثلاث الأول فيكون تمييز مماثله النبات الرابع لنبات آخر هو المقصود بتعريفه ، أي أن النبات الجديد (الرابع) قد عرف من الدراسة أنه مماثل لنبات آخر معروف وهو النبات رقم (٢) فيأخذ أسمه ويصبح له نفس الاسم الذي أطلق على النوع النباتي الذي عرف من قبل وهو رقم (٢) .

أما بالنسبة للتسمية فإنها تعني تعيين الأسم الصحيح لنبات معروف وفق نظام تسمية معين، وبمجرد تعريف النبات اصبح من الضروري أن يكون له اسم علمى معروف ويكون بمثابة دليل له يمكن بواسطته تمييزه عن غيره

من النباتات الأخرى .والمعروف أن التسمية النباتية من الموضوعات ذات الأهمية الدولية العالمية، وهي من أهم وظائف، علم التقسيم التي تنظمها ما تسمى بالقواعد الدولية التسمية النباتية، وهذه القواعد من شأنها تحديد الاجراءات الواجب اتباعها في تعيين الأسم الذي يطلق على نبات ما أو في المواقف التي تتطلب اختيار اسم لنبات جديد .

ومن الأهداف الرئيسية للدراسات التقسيمية هو معرفة أنواع النباتات المختلفة وأسمائها ومزاياها وتوزيعها الجغرافي ومميزات الموطن التي تقطن بها هذه النباتات، والربط بين أوجه المعرفة هذه وبين حصيلة البيانات، العلمية التي تشهم بها البحوث في مجالات العلوم النباتية الأخرى ذات الصلة الوثيقة بعلم التقسيم ألا وهي، علم مورفولوجيا النبات، وتشريح النبات وعلم وظائف الأعضاء) فسيولوجية النبات وعلم البيئة النباتية والتوزيع الجغرافي ، وعلم الحفريات ، وعلم حبوب اللقاح، والأجنة النباتية والوراثة، وعلم الخلية، وعلم الكمياء الحيوية وغيرها .

وفي بداية العهد بعلم النبات التقسيمي كانت تجمع قطع صغيره من النباتات وكانت تلك القطع وما يصاحبها من ملاحظات مدونة على البطاقات المرافقة لها، هي أساس الدراسات المعشبية وبداية التسجيلات للفلوره في كثير من مناطق العالم الشاسعة، وقد أصبح الآن واضحا أن أي عمل تقسيمى يعتبر ذو قيمة علمية سليمة لابد أن يسبقه تعريف سليم للمجموعة النباتية المراد تصنيفها تصنيفا جيدا، وعن دراسة سلسلة كافية من العينات التي تمثله وتمثل النباتات الأخرى التي تربطها به أواصر القرابة مباشرة، ثم تمثيل هذه البيانات وغيرها مما يتاح جمعه من مجالات العلوم الأخرى المرتبطة بعلم التقسيم كما حدث في دراسة تقسيمية لبعض الفصائل الهامة إقتصاديا مثل الفصيلة الشفوية ١٩69م، والمركبة ١٩٧٠م، والبقولية ١٩٧5م، والوردية ١٩٧٩م، وغيرها من الفصائل الأخرى مثل الباذنجانية 1985م .وتصبح المعلومات المتجمعة

من هذه الدراسات أساس المعرفة العلمية لأي مجموعة نباتية يراد دراستها على سطح الأرض .

ويجرى تعريف النباتات بعدة طرق ولايمكن القول بأفضلية أية واحدة منها على الأخرى، ولكن يتوقف اختيار الطريقة المناسبة لتعريف نبات ما على حالة النبات نفسه .

وعموما عندما يكون المكان الذي جمع منه النبات المجهول معروفا، فان الطريقة المتبعه لمعرفة هذا النبات المجهولى هي أن يرجع إلى كتاب أو صحفي خاص به بيانات عن تلك المنطقة والنباتات التي تنمو بها ووصفها، وهذا الكتاب إما أن يكون يدويا مختصرا أو كتاب فلورا، فالأول يضم مفاتيح تحليلية ووصفا للنباتات مختصر، أما كتاب الفلورا فإنه يشمل تحاليل وأوصاف كثيرة للنباتات ومزود بالصور الموضحة والخرائط الجغرافية الخاصة بأماكن النباتات وتواجدها .

أما إذا كان المرجع الخاص بالمنطقة غير معروف فانه يجب الرجوع إلى" دليل فلورات العالم حيث يلاحظ أن الجزء الأول من كتاب تصنيف النباتات الوعائية لعام ١٩٩٢م يوجد به بيان بفلورات العالم الجديد وأفريقيا واستراليا وجزر المحيطين الهادي والهندى .

أما إذا كان النبات المجهول من خارج هذه المناطق والقارات السابق ذكرها فيجب الرجوع إلى ماكتب تحت عنوان (فلورات في الكتاب السابق أيضا وهو من تأليف) بليك وأتورد .

وقد ظهر عدة مراجع يمكن الاعتماد عليها للتعرف على النباتات المصرية حتى يمكن دراستها دراسة واقية وكذا المناطق المجاورة لها خاصة وأن النباتات المصرية قديمة في دراستها منذ الفراعنة الذين كانوا مهره في العلوم الطبيعية والطبية والكيميائية واستغلوا ذلك في معرفة النباتات المختلفة . وكان أقدم كتاب به دراسة عن النباتات المصرية هو De Matiria Medica

لمؤلفه العالم Dioskurides الذي درس بالاسكندرية وظهر مؤلفه هذا باليونانية في منتصف القرن الأول الميلادي وكان يشتمل على حوالى ٥٠٠ نوع نباتى قام العالم بوصفها وذكر فوائدها .

ثم تلى ذلك علماء أجلاء من العرب الذين تقدموا في ذاك الوقت في كثير من المجالات أمثال جابر بن حيان عالم الكيمياء، ثم الرازي وابن سينا اللذين درسا النباتات الطبية وتعرفوا على فوائدها من تجاربهم الواقعية وسارت قوافلهم تحمل العقاقير والتوابل والأدوية إلى بلاد أوروبا في ذلك الوقت (٢٨٠-١٠٣٧م) .

وكانت مؤلفات ابن البيطار(١٩٦٧-١٢48م)من أهم الأضافات إلى معرفة النباتات المصرية الطبية وتسجيل المعلومات الخاصة بها والملاحظات الهامة التي تفيد في التعرف على النباتات المختلفة ، ولقد سافر ابن البيطار من أسبانيا إلى مصر في آخر عشر سنوات له .

وتوالت الدراسات على النباتات المصرية ذات الأهمية إلى أن ظهر العالم ابراهيم رامز عام ١٩٢٩م ووضع مؤلفه باللغة الألمانية عن النباتات المصرية ثم ظهر العالمان السويدان DR and Mrs Tackholm أساتذة بجامعة القاهرة وأصدرت Dr. Vivi Tackholm مؤلفها Egyptian Flora عام 1940م بعد أن قضت فترة طويلة هي وزوجها في البحث والدراسة والتجول في أنحاء القطر المصري وقاما بجمع نباتات كثيرة من مناطق عدة في أنحاء البلاد وأنشأت معشبه قيمه بها العديد من الفصائل النباتية وزودت المكتبة الخاصة بالمعشبه بقسم النبات بعلوم القاهرة بالكتب العلمية الوافية لكل أغراض التقسيم النباتي، وأخيرا في عام 1974 ألفت العالمه كتابا عن الفلورا المصرية يضم جميع النباتات المعروفه في المناطق المختلفة في أنحاء جمهورية مصر العربية التي تنمو بها النباتات بريا، وقد وصفت وصفا دقيقا، وكثر بها الرسوم التوضيحية والصور الملونة خاصة للنباتات العصيرية

الصحراوية التي من الصعب الاحتفاظ بها داخل المعشبه في حالة جيدة، وأصبحت المعشبه بفضلها مرجعا هاما لكل من أراد أن يعيش مع النباتات المصرية ويشتغل بصدق في مجال تصنيف وتعريف وتسمية النباتات المختلفة .ولقد كان لى الحظ الأوفر بأني تقابلت مع هذه العالمية عن طريق أستاذي الدكتور الجزار في أوائل السبعينات حيث كنت مسجلا لدرجة الماجستير على النباتات البقولية، وقمنا برحلة ضمن طلبة كلية العلوم برئاسة العالمة فيفى تاكهولم التي كان مقررا لها جمع النباتات النامية في الطريق من القاهرة إلى المنصورة وكانت هذه العالمة رغم كبر سنها أنشط الموجودين في الرحلة جمعا للعينات والتعرف عليها بل كانت تصر على أنها تذهب إلى النبات في مكانه وتتعرف عليه ثم تجمع العينة الكاملة منه بطريقة صحيحة حتى يتشى لمن يشتغل أن يكون على يقين من المعلومات والنباتات التي جمعت وحفظت داخل دواليب المعشبه .

أما إذا توفر الكتاب اليدوى المطلوب إلى جانب النبات المجهول فإنه يمكن الاستفادة من الكتاب اليدوي واستعماله أولا في تعيين الفصيلة التي يتبعها النبات المجهول وذلك باستعمال المفتاح التحليلي الصناعي الفصائل مثل ملتجمة البتلات التي تشتمل عدة فصائل منها الباذنجانية solanaceae الفربينيه Verbenaceae والمركبة Compositae الشفوية Labiatae وفصيلة حنك السبع Scrophulariaceae **وسائبة البتلات منها** :

البقولية Leguminosae ، الوردية Rosaceae

والسذبيه Rutaceae ، الخبازية Malvaceae

وإذا عرف الباحث اسم الفصيلة فإنه يتحول إلى المقطع الذي يتناول تلك الفصيلة ويعيد الاجراء السابق مستعينا بمفتاح الأجناس وذلك لتتنين اسم الجنس، وبعد ذلك يستطيع التوصل إلى معرفة النوع الذي يتبعه

النبات المجهول الهوية إذا استعان الدارس بمفتاح الأنواع داخل هذا الجنس، وتكون النتيجة معرفة الأسم الثنائى زيادة على معرفة حقيقة النبات المجهول .

ويجب الأخذ في الاعتبار أنه عند استعمال الكتاب اليدوي في تعريف نبات مجهول، يجب دائما الرجوع إلى الصفات الحقيقية الموجودة في النبات المراد معرفته على الطبيعة للتأكد من سلامة التعريف في النهاية، فإذا ما وجد اختلاف ملحوظ في النبات من ناحية والوصف الموجود في الكتاب اليدوى من ناحية أخرى فمن المحتمل أن يكون هناك خطأ في التعريف، ويجب التأكد من ذلك مرات حتى يتشي للدارس أن يصل إلى معلومات حقيقية بالنسبة للتعريف النباتي حتى لايقع في الخطا ويترتب عليه نتائج غير مرضية .

الطريقة الأخرى أتعريف نبات مجهولي، تتلخص في الاستفادة من أحدث الفلورات وقوائم المراجعة الخاصة بالمنطقة المعينة التي يوجد بها النبات، ومعظم الفلورات الخاصة بدولة من الدول أو بلد من البلاد أو وحدة سياسية أصغر تعوزها المفاتيح والأوصاف ومع ذلك فهي تضم دليلا للنباتات المعروف وجودها في تلك البقعة كما تضم بيانات أخرى عن البيئة والتوزيع والغزاره، وعمل نيان عن هذه الموضوعات من شأنه أستبعاد جميع النباتات التي لا توجد في المنطقة، ويختزل إلى أدنى حد ممكن حد الاحتمالات المتعلقة بتعريف النبات المجهول وحقيقة هويته ثم يتم التعريف بعد ذلك بمقارنة صفات النبات المجهول بالصفات الموجودة في أي وصف مكتوب يتضمنه مؤلف معتمد خاص بنباتات المنطقة التي يوجد بها النبات المجهول .

وهناك طريقة ثالثة يلاحظ أنها من أهم الطرق التي يمكن اتباعها والاعتماد عليها في تعريف النبات المجهول خاصة إذا كانت العينة النباتية المجهولة ممثله تمثيلا كاملا، أي يوجد بها جذور وسيقان وأوراق وأزهار- وثمار - وتتلخص هذه الطريقة في التعريف بواسطة أحدث الموسوعات أو المراجع التي تتناول الفصيلة أو الجنس أو النوع الذي يتبعه النبات المجهول

والتعريف بهذه الطريقة يفترض سلفا معرفة الفصيلة ثم معرفة الجنس للنبات المجهول ثم إذا كانت هناك موسوعة تعالج الجنس فيمكن معرفة إسم النوع وبهذا يكون النبات المجهول معروفا ومن المعروف حتى الآن أن القارة الأفريقية لم تحظ بالدراسة الوافية بالنسبة للفلورات الخاصة بالدول المختلفة وهناك دول عديدة وأماكن كثيرة يجب إقتحامها ومعرفة المجتمع النباتي بها وتسجيل الفلوره الخاصة بها، خاصة وأن القارة الأفريقية بها تسعة وأربعون قسما جغرافيا كما ذكر بليك وأتورد ولم تدون سوى بعض القلووات منها والتي لاتعدى العشرين مثل فلوره مصر، فلوره السودان، فلوره الجزائر، وفلوره أنجولا ، ويوجد بعض المراجع التي يمكن الاعتماد عليها في التعرف على نباتات كل منطقة .

Exell, AW. (1944). Catalogue of the vascular plants of S. Tome 428. London

هذا الكتالوج له أهمية خاصة بالنسبة لدقة الأسماء المترادفة والمقتطفات من المراجع، وذلك لأن كثيرا من نباتات خليج غينيا موجوده أيضا في أفريقيا الغريبة المدارية ولايوجد بالكتالوج أوصاف أو مفاتيح للنباتات .

Hutchinson, I. and Dalziel, J.M. (1927-1929) Flora of west Tropical Africa. The British West African colonies, British Cameroons the French and portuguese colonies south of tropic of Cancer to Lake Chad, and Ferdinando Po-2 Vols. London.

هذا الفلورا موضحه بالأشكال ومزودة بالأوصاف والمفاتيح وينبذات لكل مجموعة نباتية مستخلصه من العينات المعشبية، وبها بيانات تفيد مدى التوزيع الجغرافي في النباتات . Tackholm, V. (1974). Students flora of Egypt. Cairo. هذا الفلورا حديثة وصفية ومزودة بالمفاتيح

والصور الموضحة والرسومات وتضم السراخس ومعراة البذور ومغطاة البذور (ذوات الفلقة والفلقتين) وذلك طبقا لطريقة انجلر وبرانتيل في التصنيف .وتعتبر من أحسن القلورات وصفا ولقد شملت كل النباتات البرية الموجودة في جمهورية مصر العربية وشملت الأسماء العلمية والانجليزية والعربية وحرصت المؤلفه على أن تكون الأسماء الدارجة مدونة في نهاية المجلد حتى يتشي لجميع المشتغلين الاستفادة من الرجوع إلى هذا المجلد .

أما بخصوص المصطلح Nomencleture فالمراد به تسمية النباتات ، وهذه التسمية أحد فروع علم التصوير النباتي Phytography والذي يهدف إلى تكوين صورة واضحة للنبات بالوصف العلمي الدقيق وذلك عن طريق وضع الأسماء والرسومات والعلامات المميزة بعد الدراسة التفصيلية .وعادة الأسم الذي يطلق على فرد معين من المجتمع النباتي نجده يعبر عن صفة خاصة بهذا النبات أو قد يوضح ارتباط هذا الفرد ببيئته أو المنطقة التي يعيش بها، مثل Citrus sinensis , Rosa alba

وهناك نوعان من التسمية يختلفان من حيث الاستعمال والأهمية

أ -الأسماء الدارجة Comimon names

هذه الأسماء محلية ويطلقها الذين يستعملونها فقط لسهولة تداولها فيما بينهم في تلك المنطقة فقط وتكون هذه الأسماء خاصة ذات استعمال محدود مثل الفول البلدي والعدس والبرسيم وغيرها وأحيانا تكون عامة ذات استعمال غير محدود مثل الأعشاب والأخشاب والدرنات والأبصال وغيرها .وفي معظم الأحوال لايفى الأسم الدارج بالغرض بمفرده لذلك قد تضاف له صفات خاصة مثل الجزر الأصفر والتوت الأبيض والتوت الأسود والتين البرشومى والتين الشوكي، وعموما فالأسماء الدارجة قد تكون مناسبة للشخص العادي غير العلمي لسهولة إستعمالها ولكن يعاب عليها للأسباب الآتية :

1- ليس لها قواعد ونظم ثابته تحكمها .
2- قاصرة على لغة أو لهجة واحدة في مكان واحد فقط
3- قد يحمل النوع النباتي الواحد أكثر من اسم من الأسماء الدارجة مثل الطماطم، البندورة ، القوطه وهذه أسماء النوع نباتي واحد .

ب - الأسماء العلميةScientific names :

يقصد بالأسماء العلمية هي الأسماء اللاتينية والتي تخضع لقواعد ثابته متفق عليها من جميع علماء تصنيف وتعريف النبات في جميع أنحاء العالم، ويتكون الاسم العلمي للنبات من أسم الجنس الذي يبدأ بحرف كبير يتبعه اسم النوع ولا يشترط أن يكتب أول حرف من اسم النوع كبيرا مثل Rosa albaالورد الأبيض .ثم يكتب اسم المؤلف الذي أطلق اسم هذا النوع على النبات وذلك بعد أسم النوع مثل Cucumis sativus L. الخيار وتمتاز هذه التسمية بالدقة لأنها تخضع لنظام واحد في جميع أنحاء العالم ولكن يعاب عليها صعوبة فهمها وطول كلماتها أحيانا هذا بالاضافة إلى أنها تحتاج إلى تحديد دقيق للأنواع حيث توجد أنواع متشابهة بدرجة كبيرة مما يتطلب دراية وخبرة طويلة في هذا المجال حتى يتشي للدارس إستيعاب الدرس .ويلاحظ أن أسم الجنس Generic namne هو الذي يعبر عادة عن مجموعة من النباتات تمثل عدة أنواع متقاربة تتفق في مميزات رئيسية موحدة إلا أنها قد تختلف فيما بينها في بعض الصفات فمثلا الجنس Quercus يعبر عن جميع أنواع البلوط، وبعض أسماء الأجناس يمكن أن تكون واضحة ويمكن تداركها حتى على أفراده مثل الورد Rose من الجنس Rosa والصنوبر Pine من الجنس Pinusوقد يشترك في إسم الجنس الواحد عدة نباتات مختلفة مثل الجنس Prunus يتبعه البرقوقPlum ، والكريز Cherry ، والمشمشApricot ، والخوخ Peach والجنس Cucumis يتبعه نبات الخيار Cucumber والشمام Mellon العجور Musk mellon üsgáll , Hairy cucumber

وهناك عدة أسباب يمكن أن تقترن بتسمية الجنس منها:

- يمكن أن تكون قديمة جدا مثل جنس الصنوبرPinus
- يمكن أن تكون ذات أصل فرعونى خيالى مرتبط بالأساطير القديمة مثل جنس نبات الكاكاو Theobroma ومعناه غذاء الآلهة.
- قد يعبر عن صفه في النبات مثل الجنس Trifoliumثلاثى الوريقات وكذلك جنس Saccharomyces الذي يتكون من Saccharoأي سكر، Myces أي فطر وهو جنس الخميره أو فطر السكر .وجنس Penicillum الذي يستخرج منه البنسلين.
- وقد يطلق اسم الجنس لتكريم بعض علماء النبات مثل :

Begonia , Caesalpinia , Fuchsia , Lobelia , Lonicera , Magnolia and Eschschoitzia.

أما إسم النوع Specific name فيطلق على مجموعة من الأفراد تتكاثر طبيعيا فيما بينها ولها أصل واحد وذات تركيب وسلوك قد يكون متشابه، وقد تكون التسمية لبعض المسببات منها :

- اسم النوع يتكون من اتحاد كلمتين مثل grandiflore :أبي كبير الأزهار .
- اسم النوع يحمل صفة مميزه لأفراده مثل أبيض alba أحمر nubra وأسود nigra ، شوكى spinosa منزرع sativa منتشر communisوالبري vulgaris ، يابانىjaponica ، صينى sinensisأو chinensis الاسكندراني alexandrinum المصرى aegyptiacaأو العربي arabica

المراجعDocumentation :

والمقصود بها حفظ النباتات ذاتها أو صور لها في معشبات مختلفة أو متاحف خاصة ويراعى أن يكون لكل نوع نباتى عينه أو أكثر محفوظه في المعشبات لتساعد على عملية التعرف، وذلك للرجوع إليها عند الضرورة ومقارنتها بالنباتات المراد تعريفها .

وهناك مصطلحات أطلقت على العينات النباتية المحفوظة داخل المعشبات وهي :

Holotype : العينة النباتية الأصلية التي أطلق عليها المؤلف اسم النوع

Lectotype: العينة النباتية التي أختيرت لتدل على النوع إذا فقدت ال Holotype.

Neotype : عينة نباتية أختيرت لتدل على النوع إذا فقدت جميع العينات ال Holotypes.

Paratype : عينة جديدة تنطبق عليها أوصاف الى .Holotype

Syntype : عينة أو أكثر أختيرت مع ال Holotype لتدل على النوع المعين .

وهناك عوامل وراثية تمنع إخصاب الأمشاج المنتمية للأنواع المختلفة، ولجا بعض العلماء إلى التأكد من صحة الأنواع المختلفة إلى عمليات التهجين وقسموا الأنواع تبعا لذلك إلى :

Ecotypes أو : Biotypes وذلك إذا تكاثرت فيما بينها، وكانت الأفراد الناتجة خصيبة قوية .

Ecospcies : إذا تكاثرت وكانت الأفراد الناتجة خصيبة ضعيفة .

Censpecies : إذا لم تستطع الأفراد الأنجاب أو كانت عقيمة .

أما إذا اعتمد العلماء على الصفات المورفولوجية فقط فنجد أن المصطلحات الثلاثة السابقة التي سميت على أساس عملية التهجين والصفات الوراثية يقابلها مصطلحات ثلاثة كالآتي :

Species complex(1)	يقابلها	Biotypes or Ecotypes
Subspecies (2)	يقابلها	Ecospecies
X varieties (3)	يقابلها	Censpecies

الأدلة ومفاتيح التعرف

يقصد بها نظم البيانات الوصفية التي أمكن الحصول عليها من دراسة مجموعة نباتية معينة في ترتيب خاص لسهولة التعرف على أفراد هذه المجموعة المدروسة ويعرف ذلك بالمفتاح .والمبدأ الأساسي في تصميم المفاتيح هو ايجاد الصفات المتباينة واستخدامها في تقسيم مجموعة النباتات المدروسة الى شعبتين رئيسيتين فمثلا إذا كان لبعض النباتات أزهار مناظره والبعض الآخر وحيدة التناظر فان جزءا من أفراد المجموعة المدروسة يخرج في نطاق مجموعة والجزء الأخر يكون في نطاق المجموعة الأخرى .وقد يوضح المفتاح بعد ذلك أن لبعض أفراداحدى المجموعتين أوراقا بسيطة والبعض الآخر أوراقه مركبة وهكذا وباستمرار المقارنة بين الصفات نستبعد في كل مقارنة جزءا من أفراد المجموعة النباتية المدروسة حتى ينتهي الأمر بتقليل الاحتمالات الى احتمال واحد هو الاسم العلمي المطلوب .

وترتب الصفات في المفاتيح التعريفية النباتية بطرق مختلفة تميز كل نوع منها ولكن هناك نوعين من المفاتيح أكثر شيوعا فيما يلي سنتكلم عنهما.

أ - المفتاح المدرج (المسنن) Indented Key:

أكثر أنواع مفاتيح التعرف شيوعا واستعمالا ويمتاز بأبتداء الجملة الخاصة بكل صفة على مسافة أفقية ثابته من الهامش .كما أن الصفات المتباينة تقع دائما على نفس المسافة - وكلما تدرجنا في الصفات التالية نجد أن بدايات الجمل الوصفية تبتعد أكثر عن الهامش وهكذا لذلك يأخذ المفتاح في النهاية شكل المدرج ويلاحظ أن هذا المفتاح لايناسب دراسة عدد كبير من النباتات .

وفيما يلي مثال لمفتاح مدرج لبعض اجناس الفصيلة البقولية . الأسدية ١٠ كلها واضحة .

- الأوراق راحية ثلاثية - الأزهار صفراء .... Thermopsis
- الأوراق راحية ثلاثية - الأزهار بيضاء .... Sophera
- الأسدية بعضها أو كلها متحدة الخيوط من القاعدة على الأقل .
- الأسدية نوعان مختلفان - وحيدة الحزمة ....Lupinus
- الأسدية متشابهة كلوية الأوراق ريشية مزدوجة وتنتهي بمحلاق أو زائدة
- القلم اسطواني له خصلة شعرية قرب القمة ....Vicia
- القلم مفلطح شعرى من الجهة الداخلية ....Lathyrus

الأوراق ريشية فردية وبدون محاليق وهكذا ....

ب - المفتاح المتوازى القوس:Parallel Key

يمتاز هذا النوع بسهولة المقارنة بين الصفات فتوضع الجمل الوصفية الكل صنفين متباينين في صفين متتاليين على أن ينتهي السطر إما بالأسم العلمي أو رقم خاص لجملة وصفية أخرى ويستمر ترتيب الصفات بهذه

الطريقة حتى نهاية المفتاح وهذا النوع يناسب كثيرا الأعداد الكبيرة من النباتات .

<u>وفيما يلي مثال لمفتاح متوازى لبعض أجناس الفصيلة الباذنجانية :</u>

١ - الثمره عنبه................(2)

2-الثمره علبه............(3)

2- المتك يتفتح بالثقوب أو بشق علوى ....Solanum

3- المتك يتفتح طوليا .... (4)

٣ -الثمرة شوكيه..............Datura

٣ -الثمرة لاتحمل أشواك.....................(5)

٤ -الأزهار بيضاء ....

4- الأزهار صفراء .... Lycopersicum

5- الأزهار في نوره والأسدية متساوية الطول.................. Nicotiana

5- الأزهار مفرده والأسدية غير متساوية الطول ....Petunia

وعند دراسة مجموعة من النباتات البذرية مغطاة البذور يجب أن يوضح المفتاح شل شي من ذوات الفلقتين أو من ذوات الفلقة الواحدة ثم بأجراء المقارنات بين الصفات المتباينة فان المفتاح يقودنا إلى الفصيلة التي تقع تحتها العينة النباتية - وقد نستعين بمفتاح أخر لأجناس تلك الفصيلة وأخيرا مفتاح الأنواع في كل جنس ثم مفتاح الأصناف في كل نوع ويلاحظ أن أستخدام المفاتيح الصغيرة أسهل من المفاتيح الشاملة .وعموما قبل البدء في استعمال المفتاح يجب أن تدرس العينة النباتية دراسة تفصيلية دقيقة وحصر أوجه الاختلاف والتباين فيها .

المملكة النباتية

بعد اكتشاف المجهر الإلكتروني والوقوف على معرفة الخلايا ومحتوياتها معرفة حقيقية وظهر الاختلاف الواضح بين الخلية البكتيرية والخلايا النباتية الحية الأخرى والذي أدى إلى تقسيم الكائنات الحية إلى **مجموعتين رئيسيتين هما :**

1- الكائنات الحية ذات التواه البدائية (البروكاربونات) Prokaryotae وتضم البكتيريا والطحالب الخضر المزرقه

2- الكائنات الحية ذات النواه الحقيقية الأيوكاربونات Bukaryotae وتضم بقية الكائنات الحية .

وهناك بعض الصفات الأساسية التي تفرق بين الكائنات الحية ذات النواه البدائية من ذات النواه الحقيقية نلخصها فيمايلي :

1- خلايا البروكاربوتات تحاط بجدار غير سليولوزي يتكون من بلمرات معقده Complex polymer من سكريات عديدة ببتيديه تعرف بالبيتيدوجلايكات tidoglycans وهذه الماده لاتوجد في الأيوكاريوتات ولذلك نلاحظ أن جدار الخلية في هذه المجموعة يكون صلبا جدا غير مرن .

2- خلايا البروكاربونات لاتوجد بها ميتوكوندريا ولا بلاستيدات أو أجسام جولجي وأغشية سيتوبلازمية وشبكة أندوبلازميه .

3- الريبوسومات في البروكاريوتات صغيرة الحجم .

4- تتميز الطحالب الخضراء المزرقه وبعض أجناس البكتيريا بوجود فقاقيع غازية .

تقسيم الكائنات الحية إلى أربع مملكات

كما ذكر Copeland كوبلاند عام 1956م:

1- مملكة البدائيات Mychota :تضم الكائنات الحية التي تفتقر إلى نواه حقيقية مثل البكتريا والطحالب الخضراء المزرقه.

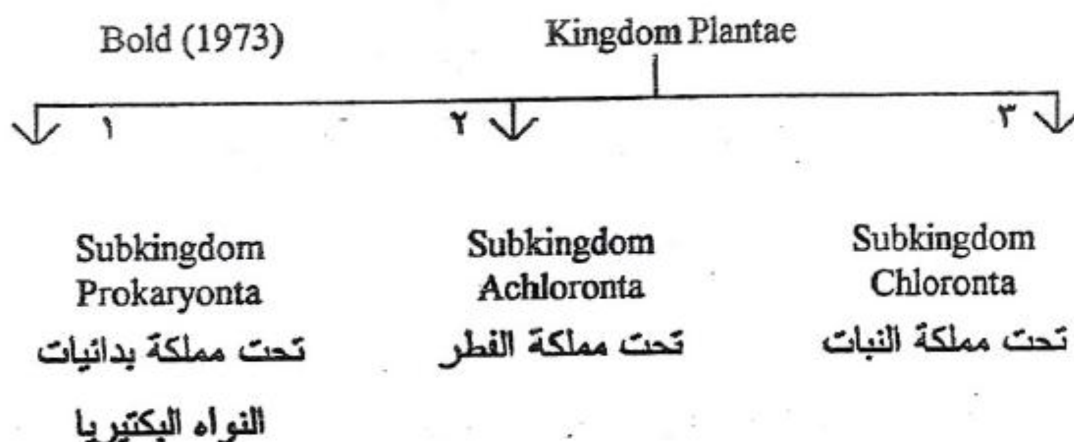
2- مملكة الطلائعيات Protoctista :تضم الكائنات الحية ذات النوايات والتي ليس لها خصائص النبات أو الحيوانات وهى الحيوانات الأولية والطحالب الحمراء والبنية والفطريات .

3- مملكة النبات Plantae :تضم كائنات حية تحتوى خلاياها على بلاستيدات خضراء بها صبغات كلوروفيل أ ، ب وكاروتين وزانثوفيل ولها القدرة على إنتاج السكروز والنشا والسليولوز .

4- مملكة الحيوان Animalia :تضم كائنات حية عديدة الخلايا تمر خلال تكونوا بمراحل Blastula و Gastnula وهي كائنات مفترسه أساسا ذات قدرة على الحركة الانتقالية اللازمة للقيام بوظائف الحياه المتعددة .

وقد حاول بولد(Bold ١٩٧٣) تقسيم المملكة النباتية إلى ٢٨ قسما يضمها ثلاث تحت مملكات كما يلي :

- تحت مملكة بدائيات النوايات وتشمل البكتريا والطحالب الخضراء المزرقه وتضم قسمين .
- تحت مملكة الفطريات وتشمل الفطريات الهلاميه والفطريات الحقيقية وتضم ٨ أقسام .
- تحت مملكة النباتات الخضراء وتشمل الطحالب والحزازيات والنباتات الوسطية والنباتات البذرية(١٨ قسما) .



(أ) تحت مملكة بدائيات النواه Subkigdom Prokaryonia :

1- قسم البكتيرياDivision Schizophyta :

تعتبر البكتيريا من الكائنات الميكروسكوبية وحيدة الخلية ويطلق عليها لفظ جراثيم أو ميكروبات وترجع معرفتنا للبكتيريا منذ منتصف القرن السابع عشر حتى جاء العالم الفرنسي لويس باستير وكان أول من وضح أهمية عمليات التعقيم والبسترة وتسبب عن ذلك تقدم هائل في جميع أنواع العلاج . الطبي وخاصة في الجراحة ونظرا لما اتضح من الأهمية الكبرى للبكتيريا فقد أصبح لها علم خصص لدراستها ولمعرفة كل شئ عنها :

ووضع البكتيريا بالنسبة للمخلوقات الحية فيه شئ من الغموض فان تركيبها الوحيد الخلية قد يوحي بأوجه شبه بينها وبين بعض الطحالب الوحيدة الخلية فقط فان هناك خلافا جوهريا بينهما وهو احتواء الطحالب الخضراء على الكلوروفيل وعلى ذلك فغالبية أنواع البكتيريا لاتستطيع القيام بعملية التمثيل الكلوروفيلي فيما عدا النادر منها مثل البكتيريا الأرجوانية اللون حيث أن لها القدرة على التمثيل بسبب احتوائها على مصبغة خضراء يطلق عليها Bacteriochlorophyllولكن الأنواع الأخرى من البكتيريا الأيدروجينية وبكتيريا الحديد وبكتيريا التأزت فأنه ينقصها الكلوروفيل ولكنها مع ذلك فانها تستطيع تكوين الكربو ايدرات عن طريق التمثيل الكيماوي

Chemosynthesis وسوف يوضح في علم وظائف الأعضاء وبعض أنواع البكتيريا متطفلة Parasites تهاجم الخلايا الحية في النباتات والحيوانات وتؤمن غذائها عن هذا الطريق والبعض منها وهو معظمها يعيش على المتخلفات الميتة من النبات والحيوان دون علاقة بالأنسجة الحية ويطلق على هذه البكتريا في هذه الحالة بكتيريا مترممة saprophytes وفي الوقت الذي نرى فيه أن معظم البكتيريا المتطفلة تسبب الكثير من الأمراض النبات والحيوان فان البكتيريا الرسمية لها الكثير جدا من الفوائد ونظرا لأهمية البكتيريا والدور الخطر الذي تلعبه في الحياه فقد أفرد لها علما خاصا ووضعت في المملكة النباتية تحت مجموعة ال schizophyta :

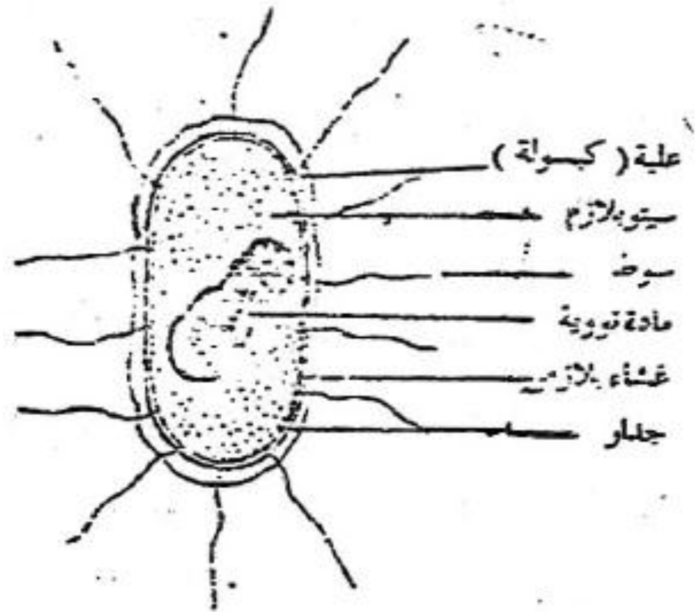
حجم وتوزيع البكتيريا :

تعتبر البكتيريا أصغر الكائنات الحية وأكبرها حجما يصل قطرها24/1 ملليمتر الي من البوصة كما أن أصغر البكتيريا المعروفة يصل قطرها الى ميكرون أي 1000/1 من المليمتر وأما البكتيريا العصوية فان طولها يتراوح بين ميكرون طولا و ٢/١ ميكرون ولكسى نأخذ فكرة عن الأعداد الضخمة من البكتيريا التي تتعرض لها البشرية فانه يكفي أن نأخذ فكرة ان السنتيمتر المكعب من اللبن الحامض يحوي ملايين عديدة منها . وليست كل العوامل صالحة النمو البكتيري وكثرا ما توجد هذه البكتيريا على الأسطح المعرضية مادامت تحتوي على مواد معينه لها وفي حالة وجودها تحت هذه الظروف فان البكتيريا تبقى دون تكاثر والخضروات المتعفنة والمخلفات الحيوانية والسوائل الغنية بالمواد العضوية جميعها تعتبر من أفضل البيئات الصالحة لنمو البكتيريا الرمية .

تركيب الخلية البكتيرية

يتكون جدار الخلية البكتيرية من مادة كربوهيدراتية نصف سليولوزية وهي عبارة عن مادة كيمائية شبيه بالسليلوز وعادة يحاط هذا الجدار من الخارج بغلاف هلامي يطلق عليه اسم كبسولة ويلى جدار الخلية من الداخل غشاء سيتوبلازمي يفصل بين السيتوبلازم وجدار الخلية، وسيتوبلازم الخلية البكتيرية حبيبي ويحتوي على العديد من الجسيمات الكروية التي أمكن التعرف على وظيفة بعضها حيث أنها تعمل كمراكز لتخليق البروتينات في الخلية ويحتوي السيتوبلازم كذلك على بعض حيات النشا الحيوانى Glycogen والنشا وأشباه الدهون .

وتحتوي الخلية البكتيرية علي كثير من الانزيمات التي تساعدها على القيام بكثير من التفاعلات الكيماوية مما يجعلها تستطيع البقاء تحت ظروف بيئية متباينة .



رسم تخطيطي يوضح تركيب الخلية البكتيرية .

تغذية البكتيريا :

تنقسم البكتيريا من حيث التغذية الى :-

1- **ذاتية التغذية autotrophic :**وهي التي تستطيع ان تستوفي احتياجاتها الكربوهيدراتية من مصادر غير عضوية، باستعمال غاز ثاني أكسيد الكربون الجوي ويمكنها ذلك من المعيشة مستقلة غير معتمدة على غيرها من الأحياء .

2- غير ذاتية أو متباينة التغذية heterotrophic وهي التي لاتستيطع أن تعيش مستقلة بذاتها بسبب عجزها عن استغلال المصادر غير العضوية الاستيفاء احتياجاتها الكربوهيدراتية بل تعتمد على غيرها من نبات وحيوان وانسان لتمدها باحتياجاتها الكربوهيدراتية أو الكربونية في صورة جاهزة عضوية .

والبكتيريا ذاتية التغذية منها اليخضورية التي تستغل الطاقة الضوئية - مثلها في ذلك مثل النباتات الخضراء الراقية في تثبيت ثاني أكسيد الكربون الجوي وبناء غذائها الكربوهيدراتى منه، وتعرف بالبكتيريا ضوئية التغذية الذاتية Photoautotrophic وهي قلة بين البكتيريا، ومنها ماتستغل طاقة منطلقة من تفاعلات كيماوية تقوم بها لتمثيل ثاني أكسيد الكربون وبناء احتياجاتها الغذائية وتعرف بكيميائية التغذية الذاتيةchemoautotrophic ، ولون البكتيريا ضوئية التغذية أخضر أو أحمر بنيا أو أرجوانيا وذلك بسبب احتوائها على نوع خاص من الكلوروفيل يعرف بالكلورفيل البكتيري، يشابه من حيث الوظيفة اليخضور في النباتات الخضراء الراقية ولكنه يختلف عنه كيميائيا .

أما البكتيريا كيميائية التغذية الذاتية فتفتقر الى الكلوروفيل البكتيري وتعجز عن استخدام الطاقة الضوئية ، ولكنها تستطيع استغلال الطاقة المنطلقة

من أكسدتها لبعض المواد التمثيل ثاني أكسيد الكربون وبناء احتياجاتها الغذائية.

تكاثر البكتيريا:

1- **الإنفلاق الثنائي binary fission:** تستطيل الخلية البكتيرية وتلخصر في وسطها ويستمر هذا التخصر حتى تفصل الخلية الى خليتين ويحدث هذا الانقسام عادة تحت الظروف الملائمة ويتم في بعض أنواع البكتيريا في فترة لا تتجاوز العشرين دقيقة إلا أن هناك من العوامل البيئية .والفسيولوجية والحيوية ماتعمل على الحد من نشاطها وأيقاف نموها وتكاثرها.

ويعتبر هذا النوع من التكاثر هو النوع الشائع ولو أنه قد شوهدت أنواع أخرى من التكاثر اللاجنسي مثل التبرعم وتكوين الكونيدات في المزارع البالغة لبعض أنواع من البكتيريا الراقية.

2- التكاثر الجنسين وقد ثبت حديثا وجود بعض التكاثر الجنسي في بعض أنواع البكتيريا كما في البكتيريا Echirechia coli وحيث أن بعض الخلايا تعطي محتوياتها باستمرار في اثناء عملية التزاوج وتعتبر مذكرة، والبعض الآخر يعمل كمستقبل لهذه المحتويات في أثناء عملية التزاوج وتعتبر مؤنثة، وتنتقل كروموسومات الخلية المذكرة الى الخلية المؤنثة عبر قناة للتزاوج conjugation canal تنشأ بين الخليتين .

التجرثم Spores formation

عندما تتعرض الخلية البكتيرية لظروف غير ملائمة فانها تتجرثم أي تكون مايعرف بالجرثومة الداخلية endospore كما يحدث في الخلايا العصوية التابعة لجنس Clostridium, Bacillus حيث ينكمش

البروتوبلازم مكونا جسما بيضاويا أو كرويا بحيط نفسه بجدار سميك وبذلك تتمكن هذه الجرثومة التي تعتبر خلية بكتيرية في حالة سكون من أن تظل حية تحت ظروف غير ملائمة بمجرد أن تتحسن الظروف المحيطة بها فانها تعود وتتحول الى خلية خضرية بعد أن ينفجر جدار الخلية المتجرثمة .ولاتعتبر هذه الطريقة من طرق التكاثر لأنها لا تزيد من عدد الخلايا البنوية بالنسبة العدد الأصلى من الخلايا الأبوية .كما هو الحال في الانفلاق الثنائي، ولكنها وسيلة لحفظ المحتويات البروتوبلازية الحية للخلية الأبوية من أن تقضى عليها المؤثرات المعاكسة الخارجية، فتضمن بذلك استمرار حياتها .

أشكال البكتيريا

يوجد من البكتيريا شكلين رئيسين الأول الكروى أو المستدير والثاني الاسطواني المستطيل الشكل .وفي الأحوال التي توجد عليها البكتيريا من الشكل الأول المستدير التي يطلق عليها cocci ومفردها coccus وعادة تسمى تبعا لحالة تجمعها معا بعد الانقسام ويمكن تلخيصها في الآتي :

(1) إذا ظلت الخلايا فردية سميت ميكروكوكس Micrococcus

(2) إذا كانت الخلايا في أزواج اطلق عليها ديبلوكوكس Diplococcus

(3) أما إذا وجدت في رباعية سميت Tetracoccus .

(4) أما إذا كانت في سلاسل سميت Streptococcus

(5) إذا كانت متجمعة في شكل عناقيد سميت Staphylococcus

(6) إذا كانت في مكعبات من ثمانية أو مضاعفاتها تعرف Sarcina

وأما البكتيريا bacillis فان اشكالها وتكوينها يمكن تلخيصه في الآتي :

(1) **بكتيريا عديمة الأسواط noflagellated bacillii** وأشكالها تختلف بالنسبة الوضع الجراثيم الداخلية .endospores

(أ) إذا كانت على حالة أزواج عصوية .dir.iobacillus

(ب) إذا كانت على حالة سلاسل • streptobacillus

(2) بكتيريا ذات أسواط ومنها :

(أ) بكتيريا سوطية الطرف .lophotrichous

(ب) بكتيريا سوطية الطرفين • amphitrichous

(3) البكتيريا اللولبية spirit

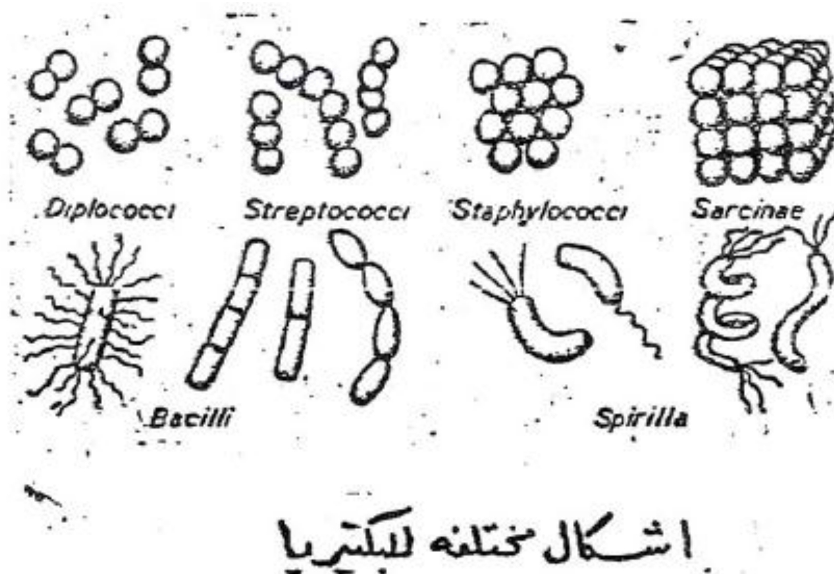
(أ) بكتيريا حلزونية spirilum تتحرك بواسطة أسواط .

(ب) بكتيريا واوية vibrio هي منحنية بما يشبه الحرف وتتحرك بأسواط

(ج) بكتيريا منشية spirochaete وهي لولبية الشكل .

(4) البكتيريا الخيطية وحجمها أكبر من البكتيريا العصوية ومن أهمها Nycrobacterium tuberculosisوتعتبر من الفطريات الشعاعية ذات الخيوط القصيرة

(5) الفطريات الشعاعية actinomycetales وهي ذات خيوط طويلة ومنها actinomycetesوسوف نشرحها بالتفصيل فيما بعد .



اشكال مختلفه للبكتريا

البكتيريا الضارة

كما أن البعض أنواع البكتيريا فوائد كثيرة سوف نتعرض لها .فان البعض منها مضار نوجزها في الآتي :

(1) تسبب البكتيريا أمراضا كثيرة للانسان والحيوان مثل أمراض السل والتيفود والتيفوس والأمراض التناسلية .

(2) تسبب بعض البكتيريا الكثير من الأمراض النبات مثل بعض الأمراض التي تصيب البطاطس كالجرب وبعض الأمراض التي تصيب أوراق القطن .

(3) بعض أنواع البكتيريا الموجودة في التربة تستطيع أن تقوم بتحويل النترات تدريجيا الى أزوت مما يؤدي الى تقليل خصوبة التربة .

(4) فساد الكثير من الأطعمة والمشروبات والبعض يسبب تسمما مميتا للانسان والحيوان إذا أكل من تلك الأطعمة .

(5) بعض أنواع البكتيريا تسبب في انفجار مواسير المياه والمجاري حيث تحول الكبريت الموجود بالتربة الى كبريتور الايدروجين أو

الى حامض كبريتيك وكلاهما يتحد مع حديد المواسير مكونا كبريتور حديد أو كبريتات حديد مما يقلل متانة المواسير وتنفجر .

(6) هناك بعض أنواع البكتيريا تحت الظروف الرطبة تؤثر على حوائط المباني في البدرومات بسبب ماتفرزه من أنزيمات وأحماض تؤثر على متانة مواد البناء مما يساعد على تلفها وتعرضها للسقوط لو تركت دون علاج .

البكتيريا المفيدة :

نوجز فيما يلي بعض فوائد البكتيريا رغم أننا ننظر اليها على أنها كائنات ضارة :-

(1) تقوم البكتيريا بالاشتراك مع بعض الفطريات بتحليل متخلفات النبات والحيوانات الموجودة في التربة وتحويلها إلى مركبات أبسط تساعد على خصوبة التربة .

(2) تقوم بعض أنواع البكتيريا بتثبيت الأزوت الجوي وتحويله إلى مركبات يمكن للثبات أن يستفيد منها .

(3) تلعب البكتيريا دورا رئيسيا بالنسبة لدورة الآزوت في الطبيعة .

(4) تدخل البكتيريا في بعض العمليات الصناعية كديغ الجلود وصناعة الخل وفي تعطين الياف الكتان والتيل وكذلك تساعد في عملية التخليل وتحضير بعض مشتقات اللبن كاللبن الزبادي والجبن السويسري .

(5) توجد في التربة كثير من العناصر التي يحتاج اليها النبات غير أنها تكون في صورة معقدة يصعب على النبات الاستفادة منها نذكر من بينها :الفسفور والبوتاسيوم والحديد والكبريت والمنجنيز والبورون وغير ذلك .وفي التربة توجد بعض أنواع من البكتيريا تستطيع أن

تحول هذه المواد المعقدة إلى مواد يسهل على النبات إمتصاصها والاستفادة منها .فهناك بكتيريا الفوسفات وبكتيريا البوتاسيوم وبكتيريا الكبريت وبكتيريا الحديد ...الخ التي تستطيع القيام بهذا الدور ولولاها لعجز النبات عن الاستفادة من المواد المعقدة .

(6) تتجمع كثير من المبيدات الحشرية والقطرية التي ترش بها النباتات من حين لأخر في التربة وينتج عن تجميع هذه المواد موت النبأت غير أن بعض أنواع البكتيريا تهاجم مثل هذه المواد وتقضي على ضررها بل أنها قد تحولها إلى مواد يستفيد منها النبات

(7) تعجز بعض النباتات عن تكوين بعض الفيتامينات التي تحتاج اليها غير أن بعض أنواع البكتيريا الموجودة بالتربة تستطيع القيام بتكوين مثل هذه الفيتامينات لتزويد النبات بها ومن أمثلة ذلك نذكر فيتامين ب ٢، ب١٢

(8)تساهم البكتيريا بدور هام في تكوين ك أ الذي يعتبر عامل ضرورى العملية التمثيل الضوئي في النباتات وعن طريق النشاط الحيوى للبكتيريا تنطلق كمية كبيرة جدا من ك أ٢ ويذا تحافظ على كمية ك أم في الجو .

(9) تدل بعض الأبحاث على أن البكتيريا لعبت دورا هاما في العصور الجيولوجية القديمة بالنسبة لتكوين البترول إذ يرى البعض أن البقايا النباتية الحيوانية التي استقرت في باطن الأرض وقد تحولت بفعل بعض أنواع البكتيريا الى مشتقات بترولية كذلك تقول بعض النظريات أن البكتيريا قد أدت دورا هاما بالنسبة لتكوين الفحم في العصور الجيولوجية القديمة .

(10) أمكن الحصول على بعض أنواع الفيتامينات الهامة والضرورية للانسان من نشاط بعض أنواع البكتيريا

(11) أمكن الحصول على بعض الأنزيمات عن طريق نشاط بعض أنواع البكتيريا مثل انزيم الاميليز والبروتياز .

(12) تدخل البكتيريا في صناعة بعض المواد التي تدخل في عمل المفرقعات وبعض الصناعات الأخرى نذكر من بعض تلك المواد الأسيتون الذي ينتجه clostridium spp. كما تدخل أيضا في صناعة المطاط الصناعي وتعمل في انتاجه Aerobacillus polymmyxa

فروع علم البكتيرياbacteriology :

أصبح للبكتيريا أهمية خاصة في كثير من الصناعات الحديثة وغيرها مما وجه المشتغلين في علوم البكتيريا الى تقسيمها الى :

1- بكتريولوجيا طبية :

ويختص بدراسة البكتيريا المرضية للانسان والحيوان وقد شملت تحضير اللقاحات أي الفاكسينات vaccines والأمصال المضادة للسموم serumوهي عبارة عن مستحضرات تحوى إما بكتيريا ميتة أو تحوي سمومها أو بكتيريا ضعيفة لاتسبب أمراضا وهي تحقن في الجسم مباشرة فيفرز مواد مضادة تكسبه مناعة صناعية أما المصل فإنه يحضر بحقن حيوان أولا بالطريقة السابقة ثم يؤخذ دم الحيوان الذي يحوي المواد المضادة ويستحضر منه المصل بعد تنقيته من كرات الدم ويحقن الانسان به فيكتسب مناعة ضد المرض .

2- بكتيريولوجيا الألبان :

ويختص بدراسة أنواع البكتيريا التي يمكن الاستفادة منها في صناعة منتجات الألبان المختلفة كبعض أنواع الجين وصناعة اللبن الزبادي وغيرها

كما يبحث في معرفة البكتيريا الضارة في صناعات الألبان وطرق التخلص منها .

٣ -البكتيريولوجيا الصناعية:industral bacteriology

ويختص بدراسة التغيرات الكيماوية التي يمكن لبعض أنواع البكتيريا القيام بها كما يحدث في عمليات تعطين الياف التيل والكتان وكما يحدث في صناعة بعض الأحماض كحامض الخليك وغيره .

4- البكتيريولوجيا الزراعية:agricultural

وهذا العلم يختص بدراسة النشاط الذي تقوم به بكتيريا التربة سواء كان نشاطا ضارة مثل البكتيريا التي تسبب أمراضا للنباتات أو مفيد كالبكتيريا التي تقوم بتحويل المواد العضوية الى دبال مما يزيد خصوبة وتحسين التربة مثل البكتيريا التكافلية التي يمكنها استخدام نيتروجين الجو في غذائها ثم تحوله الى مواد نتروجينية تتراكم بالتربة ومنها البكتيريا العصوية ويطلق عليها أيضا البكتيريا التكافلية وتتكاثر في قشرة النبات بعد أن تدخل وتتكاثر داخل الشعيرات الجذرية وهي التي تتبادل النفع مع جذور نباتات العائلة البقولية حيث تشاهد على جذورها عقد على شكل إنتفاخات bacterial nodules فتحصل من النبات على المواد الكربوايدراتية وتمده هي بالمواد النتروجينية .

الفيروس: Virus

الفيروسات طفيليات اجبارية متخصصة، تتكاثر أو تزداد في التركيز في أنسجة حية معينة فقط، ولم يتوصل حتى الآن إلى زراعتها أو زيادة تركيزها على المنابت الصناعية ومعظم الفيروسات كروى أو عصوى الشكل، ولبعض الأشكال الكروية ذيول، كما أن بعضها يظهر في أشكال متبلورة وأغلب الأنواع المعروفة من الفيروس فوق ميكروسكوبية يتراوح قطرها

مابين0.1 ، - 3 ميكرون ويوجد في الوقت الحاضر إختلافا كبيرا حول تركيب الفيروس، إلا أنه توجد نظريتين أساسيتين لتوضيح ذلك .

النظرية الأولى :

وتظهر أن الفيروسات عبارة عن خلايا حية متطفلة إجباريا، وأنها أصغر بكثير من البكتيريا .وتعتمد هذه النظرية على أن الفيروسات تستجيب مثل الخلايا الحية لكثير من العوامل الطبيعية والكيماوية المضادة لها .فمثلا تقتل الفيروسات أو يوقف نشاطها بتأثير الحرارة والأشعة الفوق بنفسجية والكثير من المطهرات وعلاوة على ذلك فإن الفيروسات تتكاثر وهذا من خصائص الكائنات الحية .فمثلا إذا لقح حيوان سليم مثل الخنزير بملليمتر واحد من السيرم ألمحتوي على فيروس كوليرا الخنزير، فإن دم الخنزير يزداد فيه تركيز الفيروس عند بلوغ المرض ذروته .كما أن الصور المأخوذة بالميكروسكوب الالكتروني أظهرت أن كثيرا من الفيروسات تشبه الى حد كبير البكتيريا الصغيرة.

النظرية الثانية :

وتقوم على أساس أن الفيروسات بروتينات نووية تسبب عند ملامستها الخلايا سليمة مرضا لهذه الخلايا، كما ينتج عنها أيضا زيادة في البروتين النووي مماثل لبروتين الفيروس الأصلي .وقد أمكن الحصول على بروتين نقي ذو وزن جزيئي عال يتراوح مابين ١٧ مليون ، 500 مليون من العصير المترشح الناتج من أوراق التبغ المصابة بمرض الموزيك، وقد أدى إذابة هذا, البروتين النقي في ماء معقم ثم ترشيح المحلول ورشه على أوراق نبات الدخان السليمة القابلة للاصابة إلى مرضها بموزيك الدخان .كما أمكن الحصول على بلورات نقية من نفس البروتين من الراشح المأخوذ من الأوراق المصابة .أي أن الفيروسات تنمو ظاهريا وتتكاثر بالرغم من أنها مادة عديمة الحياة ليس لها

تركيب خلوى وتحتوى جزيئات الفيروس إما على DNA أو RNA ولكن لايتواجد النوعان من الأحماض النووية في جزي القيروس الواحد كما هو الحال في خلايا الكائنات الحية الأخرى، وعادة ما يتواجد RNA فى الفيروسات النباتية و DNA في القيروسات البكتيرية، أما الفيروسات الحيوانية فقد تحتوي على RNA أو تم .

ومن الممكن إثبات وجود هذه الكائنات فوق الميكروسكوبية والتي يمكنها المرور بسهولة خلال المرشحات البكتيرية .فمثلا يمكن إثبات وجود الفيروس المسبب لمرض الكوليرا في مجرى الدم، وذلك بأخذ كمية قليلة من دم الحيوان تحت الظروف المعقمة ثم ترك الدم ليتجلط ثم تمرير السائل المنفصل (السيرم) خلال مرشح معقم الفصل البكتيريا .ثم حقن كمية قليلة من السائل المعقم في دم حيوان سليم وإصابة الحيوان بمرض الكوليرا يدل دلالة قاطعة على وجود مسبب غير بكتيري هو فيروس الكوليرا، خاصة وأن إختبار هذا السائل بطريقة أو أكثر يدل على خلوه من البكتيريا .

علاوة على ذلك تحدث في الفيروسات ظاهرة الطفرة mutation حيث تنتج أصناف جديدة من الفيروسات لها القدرة على إصابة عائل جديد . وتحدث الطفرة عن طريق تغيير تتابع القواعد العضوية النيتروجينية الموجودة بالحامض النووي الخاص بالفيروس وتطفل الفيروسات وتكاثرها وحدوث الطفرة فيها مع التخصص الدقيق في إختيار نوع الطفيل الذي تصيبه هذه الفيروسات هي من أهم ما يربط هذه الدقائق العضوية بالكائنات الحية .

الركنسيا: Rickettsiae

كائنات خلوية إجبارية التطفل يضمها بعض العلماء مع الفيروسات في رتبة واحدة هي Microtatabiotes وذلك لصغر حجمها ومرورها خلال المرشحات البكتيرية .توجد عادة في أزواج أو في مجموعات تتكون من الجدر الخلوية بها وتحتوي على الأحماض النووية RNA أو DNA فى السيتوبلازم

ولكنها لا تحتوي على نواه محددة - تتكاثر بالأنشطار الثنائي البسيط فى سيتوبلازم العائل .الأشكال الشائعة هي العصوية ذو الأطراف المستديرة . ويتراوح قطرها مابين 0.2 – 5 ,ميكرون .

وهي عادة ممرضة وأهم الأمراض التي تسببها الركنسيا Rtyphi) حمى التيفوس Typhus Fever

٢ -قسم الطحالب الخضراء المزرقةDivision Cyanchlorophyta :

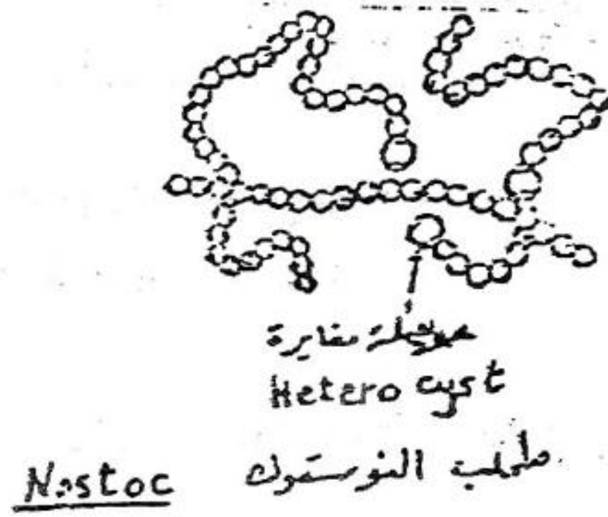
تعد الطحالب الخضراء المزرقة أكثر النباتات الخضراء بساطة وبدائية وتتميز بوجود صبغ أزرق يعرف بالفيكوسيانين Phycocyanin بالاضافة الى اليخضور والكاروتين، وقد يوجد أيضا في بعضها صبغ أحمر يعرف بالفيكوارثرين Phycoerythrin ينتج عن تفاوت تركيزه إحداث ألوان متباينة بين الأحمر والبني والقرنفل، والطحالب الخضراء المزرقة -Blue green algaeواسعة الانتشار، تعيش غالبيتها في المياه العذبة ويعيش بعضها في التربة الرطبة وعلى الصخور والأشجار بينما يعيش البعض الآخر في المحيطات وتكون عادة كتلا لزجة هلامية ويكثر انتشارها في المياه الراكدة حيث تتراكم كميات كبيرة من المواد العضوية ومنها مايستطيع أن يعيش في . الينابيع الحارة عند درجات حرارة عالية قد تصل الى 75م ويستخلص بعضها الكالسيوم والمغنسيوم من الماء معبية ترسيب المعادن على الصخور المجاورة لها فتضفي عليها غالبا ألوان زاهية، وتعيش أنواع منها داخل المسافات البينية لبعض النباتات، كما تتطفل قلة منها على الجهاز الهضمي للانسان وغيره من أنواع الحيوان ومنها ما يعيش مع بعض الفطريات معيشة تكافل ومعاشرة في نباتات مركبة تعرف بالأشن .

وتستمد هذه المجموعة من الطحالب أهميتها الاقتصادية من قدرة بعض أفرادها على تثبيت النتروجين الجوي في غياب أي مركبات نتروجينية في الوسط الذي تعيش فيه وبذلك تعمل على إمداد الأرض الزراعية الفقيرة في

هذه المركبات بها مما يزيد في خصوبة هذه الأراضي .ومن الناحية التقسيمية فقد وجد أن كل الطحالب الخضراء المزرقة القادرة على تثبيت النتروجين الجوي تنتمي لنفس العائلة وهي عائلة النوستوك Nostocaceae بينما لا توفر هذه الميزة لأفراد بقية العائلات في مجموعة الطحالب الخضراء المزرقة .

ومن أمثلة الطحالب الخضراء المزرقة طحلب النوستوك Nostoc وهو يتكون من عدة خلايا متجاورة مكونة مستعمرة خيطية تحاط جميعها بغلاف هلامي مشترك وكل خلية تستطيع أن تتقسم بواسطة الأنشقاق fission الى خليئين بطريقة مشابهة لانشقاق الخلية البكتيرية، ويتم ذلك بتكوين جدار شبه حلقي يأخذ في التقدم من خارج الخلية الى داخلها حتى يشطرها الى خليتين وبذلك تتكاثر الخلايا المكونة للمستعمرة الخيطية، وتتميز أيضا في الفوستوك خلايا خضرية أكبر مما يجاورها من خلايا، يزداد تغلظ جدارها وتفقد محتوياتها وتصبح لامعة وتعرف بالحويصلات المغايرة heterocysts ويعرف جزء الخيط الواقع بين كل حويصلتين مغايرتين متتاليتين بالهرموجونة hormogonium ولايحدث انفصال الخيط الى عدة أجزاء التكاثر الخضرى إلا عند مواضع الحويصلات المغايرة وينمو كل جزء منها ليكون خيطا جديدا .

وبجانب التكاثر بالانشقاق وبالانفصال عند مواضع الحويصلات المغايرة يوجد نوع آخر من الانقسام فيه تأخذ بعض الخلايا في زيادة حجمها ومحتوياتها وتغلظ جدارها لتكون جرثومة ساكنة، تستطيع وهي على هذا الحال أن تقاوم كل الظروف القاسية التي قد يتعرض لها الطحلب حتى إذا ما تحسنت الظروف نبتت وأعطت طحلبا جديدا ولاتوجد في جميع الطحالب الخضراء المزرقة وحدات تاسلية متحركة مهدية، ولم يشاهد فيها حتى الآن أي نوع من التاسل الجنسي .



<u>العلاقة بين البكتيريا والفطريات :</u>

الفطريات الشعاعية Actinomycetes من الممكن اعتبارها مرحلة انتقالية بين البكتيريا والفطر حيث توجد بها بعض صفات تتفق مع البكتيريا مثل التركيب الداخلي للخلية البكتيرية، والاستجابة للصبغات، وأصابتها بالبكتير وفاج Bacteriophage

ومن ناحية أخرى توجد بها صفات تتفق والفطر مثل، الجسم الخيطي أما الفطريات الهلامية Myxomycota فالعلاقة بينها وبين الفطريات الحقيقية غير مفهومة بوضوح .فالفطريات الهلامية في الحقيقة تعتبر حلقة الاتصال بين المملكة النباتية والمملكة الحيوانية حيث يظهر في دورة حياتها طوران (١) الأول خضري يشبه البلازموديوم Plasmodium الحيواني ويمثل الطور الحيواني في دورة الحياة (٢) الثاني طور تكاثري يشبه الكيس الجرثومى الأسبورانجي في الفطريات الحقيقية ويحتل الطور النباتي في دورة الحياه وتختلف هذه الفطريات عن البكتيريا والفطريات الحقيقية في أن خلاياها الخضرية يحيطها جدار سليلوزى وفي طبيعة تغذيتها الالتهامية .

(ب) تحت مملكة الفطر Subkingdom Achloronta:

قسم الفطريات الحقيقيةEumycophyta

الصفات العامة

أن مجموعة النباتات المعروفة بالفطريات الحقيقية Eumycophyta قد عرف منها حوالي 70 ألف نوع ولايزال هناك الكثير جدا منها تحت التعريف وهذه الأنواع مثل عيش الغراب والأعفان والبياض الزغبي والأصداء والتفحمات ذات صلة وثيقة وملموسة ومعروفة لكل انسان ، ولكن هناك آلاف من هذه الفطريات الدقيقة لايعرفها سوى الأشخاص الباحثين والمدربين في هذا النوع من الكائنات النباتية وهي تعيش وتوجد في كثير من البيئات فترى منتشرة ومتطفلة على النباتات الراقية والأشجار والحشرات والحيوان وحتى على الانسان وتنمو في مياه الشرب وعلى الأطعمة والجلود والملابس وكثيرا ما تسبب خسائر اقتصادية فادحة.

كما أن البعض منها له فوائد في الوقت والصفة العامة التي تشترك فيها الفطريات هي عدم احتوائها على الكلوروفيل وبذلك يتعذر عليها تجهيز غذائها بنفسها كالنباتات الراقية المحتوية على اليخضور الذي يمكنها من تكوين الكربوهيدرات اللازمة لها في وجود الضوء ولذلك فانها تعجز عن أن تعيش مستقلة بذاتها ولابد لها من الاعتماد على غيرها من كائنات حية أو مواد عضوية مينة لاستيفاء احتياجاتها، وتعرف الفطريات التي تعتمد على كائنات حية بالفطريات المتطفلة parasitic fungi والتي تعتمد على مواد عضوية ميتة بالفطريات المترممة saprophytic fungiومن الفطريات ما تستوفي احتياجاتها الغذائية بان تنتهج معيشة تكافلية أو تبادل منفعة مع غيرها من الكائنات الحية وتعرف بالفطريات المتكافلة symbiotic fungi ومن ثم فيمكن تمييز مناهج الحياه الأتية بين الفطريات :

(1)متطفلة اجبارية obligate parasites لاتستطيع أن تعيش إلا متطفلة على كائنات حية لاسيما النباتات ـ مثل الفطر المسبب لمرض البياض الزغبي في العنب ومرض صدأ القمح . .

(2)متطفلة اختيارية facultative parasites تعيش عادة مترممة على المواد العضوية الميتة في التربة ولكن تستطيع أن تتطفل عند وجود عائلها مثل فطر الله Fusarium المسبب لمرض ذبول القطن .

(3)مترممة اختيارية faculative saprophytes تعيش عادة متطفلة ولكن تستطيع عند الضرورة أن تعيش مترممة مثل فطريات التفحم . .

(4)مترممة اجبارية obligate saprophytes لاتستطيع أن تعيش الا مترممة على مواد عضوية ميتة مثل قطر العفن الأسود الذي ينمو على الخبر ، المتعفن .

(5)فطريات متكافلة symbiotic fungi تعيش معيشة معاشرة أو تبادل منفعة مع غيرها من النباتات كالفطريات الأثنية lichen fungi التي تعيش متكافلة مع الطحالب لتكون نباتات مركبة تعرف بالأشن hichens

منشأ الفطريات وتركيبها ونموها :

فيما عدا الفطريات القليلة جدا الوحيدة الخلية كالخميرة فان معظم الفطريات تتكون من خيوط يطلق عليها الهيفات و مجموعها يسمى بالميسيليو الذي يتكون عادة بعد انبات الجراثيم حيث تتكون انابيب انبات واحدة أو أكثر . والجراثيم البسيطة تكون عادة وحيدة الخلية صغيرة الحجم جدا لاترى إلا بالميكروسكوب .

والجراثيم تحوي نواة وسيتوبلازم وقد تكون الجراثيم ماكنة أو متحركة .وتثبت الجراثيم مكونة من أنابيب إنبات خلال فتحات تحدث في جدارها ويخرج منها أنابيب الانبات التي تستطيل وتتفرع بدورها مكونة

الميسيليوم وتتركز مناطق النمو في الميسيليوم في أطراف الهيفات .والهيفات غالبا تتكون من جملة خلايا جدرانها تتكون من مليولوز نقي وأحماض دهنية وكيتين chitin وأما داخل الخلية فانه يشمل ما تحويه الخلايا العادية حيث يوجد بها نواة أو أكثر وسيتوبلازم وتوجد الكربوايدرات على حالة سكريات وجليكوجين glycogen ولاتوجد على حالة نشا ولكن توجد ايضا المواد الدهنية والزيوت والبروتينات والكثير من الأحماض العضوية وكثيرا ما يوجد داخل خلايا هيفات بعض الفطريات صبغات لكن غير الكلوروفيل وهذه الصبغات قد توجد أيضا في جدران الخلايا وهي قابلة للانتشار في البيئة النامي فيها أو عليها الفطر .

وقد تستطيع أطراف الهيفات اختراق جدران خلايا العائل مباشرة بإفراز إنزيمات يمكن بها إذابة المواد المكونة لجدران الخلايا فيحدث مثلا تحول للسليولوز وينتج الجلوكوز الذي يمكن الاستفادة به في بناء جسم الفطر في الوقت الذي تتحول فيه الأجزاء المصابة إلى كتل متعفنة .

وفي بعض الفطريات قذيمر ميسليوم الفطر بطور مكون فيتحول الميسيليوم في هذه الحالة إلى كتلة صلبة متلاصقة متجمعة يطلق عليها اسم sclerotia(الأجسام الحجرية) وتختلف هذه الأجسام الحجرية في الحجم فأحيانا تكون أصغر من رأس الدبوس حجما وقد تصل أقطارها الى بوصات عديدة وهذه الأجسام الحجرية الكبيرة الفطرية قد يستخدمها الانسان كغذاء شهى يطلق عليها أسماء مختلفة منها الخبز الهندي والأجسام الحجرية تتحمل الظروف البيئية السيئة حتى تتحسن فتنمو مكونة ميسيليوم جديد.

ومعظمها يتكون في الفطريات التي تتطفل على النباتات وتصيبها مسببة الأمراض الكثيرة وكثيرا ما يمضي الميسيليوم فترة سكون في مخلفات النبات مما يسبب عدوى جديدة في الموسم التالي.

طرق التكاثر فى الفطريات :

إن معظم تكاثر الفطريات يحدث غالبا بواسطة الجراثيم spores التى تتكون على حوامل يطلق عليها الحوامل الجرثومية sporangioplorea والحوامل الجرثومية بدورها تتكون من هيفات الفطر السطحية النامية نموا خضريا هوائيا .بينما الميسيليوم ينمو داخل أنسجة العائل والحوامل الجرثومية قد تكون صغيرة ودقيقة لدرجة لايستطاع معها رؤيتها بالعين المجردة وقد يصل حجمها إلى درجة كبيرة مثل حامل عش الغراب .

الجراثيم وأنواعها :

يطلق على البعض منها الجراثيم المتحركة (motile spores) وتعرف Zoospores وأكثرها ماتتكون في الفطريات المائية نتيجة التكاثر اللاجنسى حيث تتكون داخل أكياس أسبورنجية التي يتمزق جدارها وتخرج منها الجراثيم التي بدورها تنبت مكونة ميسيليوم .

وأما الجراثيم الأخرى وهي الغير متحركة فانها تتكون بطرق عديدة وكثير من الفطريات قد يكون لها أكثر من نوع من الجراثيم فمنها الكونيدية والكلاميدية وقد تنبت هذه الجراثيم أثناء الموسم فيتكون عنها ميسيليوم قد يسبب اصابة جديدة في النبات أو قد تتحول الجراثيم الى حالة ساكنة تمكنها من التغلب على الظروف البيئية الغير ملائمة وهناك بعض فطريات تكون : أربعة أو خمسة أنواع من الجراثيم في أثناء دورة حياتها مثل الفطر المسبب المرض صدأ القمح .

وجراثيم الفطر معظمها وحيدة الخلية وهناك فطريات أثناء دورة حياتها نعيش الغراب Mushrooms يكون حامله الوحيد مايقرب من 40 مليون جرثومة في الساعة ومن هنا يمكن أن يتصور الانسان مقدار اعداد الجراثيم الهائلة من الفطريات المختلفة والبكتيريا المحملة في الهواء وحتى يتم

اثبات الجراثيم يجب أن تتوفر الظروف الملائمة من درجة حرارة مناسبة ورطوبة....الخ.

الأهمية الاقتصادية للفطريات :

يمكن تلخيص أهمية الفطريات في الآتي :

(1) يستخدم البعض منها في تغذية الانسان ويجب أن يلفت النظر انه ليست أنواع عيش الغراب جميعها صالحة للأكل فالبعض منها سام ويجب الاحتراس منه مثل فطر عيش الغراب الذيابي وتتميز بقلنسوة حمراء عليها تأليل باهتة أو بيضاء .

(2) البعض منها يستخدم في انتاج بعض العقاقير كاستخدام البنسيليوم وغيره في انتاج البنسلين وأشباهه من المضادات الحيوية .

(3) الخمائر yeasts تستخدم في صناعة الخبز وفي انتاج المشروبات الكحولية وفي كثير من صناعات التخمرات .

(4) يستخدم كثير من الفطريات في صناعة أصناف من الجبن ومنتجات الألبان مثل الجبن الركفورت الذي يستخدم في انتاجها بنسيليوم روكفورتى .Penicillium rocforti

(5) هناك بعض الفطريات Neurospora استخدمت في دراسات علم الوراثية نظرا لأن الفطريات يمكن الحصول منها على أجيال عديدة في وقت قصير في بضعة أيام علاوة على سهولة الحصول على طفرات بواسطة تعرض الفطر للأشعة radiation البنفسجية مثلا فيمكن دراستها وتتبع سلوكها الوراثي بدقة وسرعة وسهولة .

(6) وتلعب فطريات التربة Soil fungi دورا هاما في تحويل البروتينات الموجودة في المخلفات النباتية الى نشادر علاوة على أنها تقوم بحفظ التوازن الخاص بالنباتات وبقاياها وذلك بتحويل خلاياها

ومركباتها الى حالة أبسط قابلة للذوبان والامتصاص بالنسبة للكائنات الدقيقة والنباتات الحية وإلا لامتلا العالم بهذه الفضلات وسبب متاعب لاحصر لها من تراكم هذه المتخلفات كما أن عدد كبير من هذه الفطريات أمكن الحصول منه على المضادات الحيوية التي استخدمت في علاج الكثير من أمراض الانسان والحيوان كما ذكرناه .

والبعض من هذه الفطريات ضار بالنباتات فيسبب عديدا من الأمراض المختلفة مما يؤثر على الانتاج الزراعي ويرفع تكاليف الانتاج بسبب عمليات الرش والتعفير بالمطهرات القطرية لوقاية وعلاج النبات .وقد أصبحت المقاومة للأمراض التي تتسبب عن فطريات التربة تنحصر في تربية أصناف من النباتات على درجة كبيرة من المقاومة أو المناعة لهذه الأمراض علاوة على استخدام بعض المطهرات الفطرية البذور والتربة .

الأمراض التي تسببها الفطريات الانسان والحيوان :

كثير من الفطريات يعدى الحيوانات والانسان ويطلق على هذه أسم الأمراض الفطرية mycosis ومن أمثلة هذه الأمراض ال Ring worm التي تسبب مرض التنيا tinea capitis الذي يسبه القطر Microsporium audouiniالذي يصيب فروة الرأس ويسبب سقوط الشعر في بقع مستديرة الشكل .ومرض آخر يصيب القدمين athletes foot ومرض aspergillosisوعموما فان معظم ما يسبية الفطر هو بعض أنواع الأمراض الجلدية الخطيرة ولو أن هناك فطريات تسبب أمراضا أخرى هامة .وفي احصاء أخير أجري في الولايات المتحدة وجد أن الفطر يسبب وفيات بنسبة 3 الألف من الوفيات جميعها .

وهناك فطريات مثل Blastomyces dermatidis تصيب الجهاز التنفسي وتسبب في أول الأمر اعراضا تشبه أعراض البرد والانفلونزا ثم ينتهي الأمر الى تدهور حالة المريض فيحدث له سعال شديد وآلام في الصدر

وصداع وقد يحدث الفطر فجوات صغيرة في الرئتين وعموما فعلاج مثل هذه الحالات ليس فاجا في الغالب .

وأما الفطر Microsporium فانه يصيب فروة الرأس ويسبب مرض القراع ويعالج بأحد المضادات الحيوية (الجريزوفلوفين) griseofulvin وينتجه نوع من البينيسليوم Pgriseofulvum وهناك فطريات تصيب الغشاء المبطن للمخ بالتهابات من الجنس .Tonula

والأمراض الفطرية mycosis أكثر انتشارا في المناطق الحارة وأن ما استعرضناه من الأمراض الفطرية التي تصيب الإنسان والحيوان ماهو إلا Deuteromycotina الميسيليوم مقسم، الجراثيم اللاجنسية كما فى الفطريات الأسكية، والجراثيم الجنسية غائبة أو لم تكتشف بعد ويضم شبه صف الفطريات الناقصة .Form-Class Deuteromycetes

وسنتكلم باختصار عن تحت الأقسام السابقة كمايلي :

:Mastigomycotina (1)

وبطلق عليها الفطريات الطحلبية وذلك بسبب التشابه الكبير بينهما وبين بعض الطحالب في تركيب الهيفات وفي طرق التكاثر .والهيفات في هذا القسم غير مقسمة بجدر عرضية ويضم تحت القسم " .

أ ـ صف الفطريات الزيجية Class Zygomycetes :

وتتميز بأن الأعضاء الجنسية فيها مشابهة ويتم فيها الإخصاب بين عضو التذكر وعضو التأنيث المتشابهين شكلا والمختلفين فسيولوجيا .

وعادة تعرف الأجناس التي تنتمي الى هذه المجموعة بفطريات العفن Mould fungiوهي تعيش غالبا رمية على المخلفات النباتية والحيوانية وهناك عدد كبير من الفطريات المائية .

وسنضرب مثالا لهذه المجموعة بقطر تعفن الخبز Rhizopus nigricansوكثيرا ما يشاهد ناميا على الخبز القديم والخضروات والفواكه واى مواد عضوية في البيئة الرطبة ويطلق عليه العفن الأسود Black mould.

وفي أطوار النمو الأولى يظهر الميسيليوم على هيئة خيوط بيضاء اللون ثم يتغير اللون الى الرمادي فالأسود .

ويتركب فطر عفن الخبز من هيفات متفرعة غير مقسمة .فتتكون هيفات أخرى تقوم بعملية نشر الفطر على سطح العائل وتنمو لمسافات قصيرة وعادة ما يكون قطر هذه الهيفات أكبر من الهيفات العادية يطلق عليها اسم المدادات أو الهيقات الجارية stolons وعند موضع اتصال هذه الهيفات بسطح العائل تتكون فروع تخترق العائل وتمتص الغذاء منه وتثبته ويقوم هذا النوع من الهيفات بعمل شبيه بما يقوم به جذور النباتات الراقية مع الفارق وفي هذا المكان تكون هيقات جارية لنشر الفطر فوق سطح العائل كما تكون هيفات رأسية تحمل في نهايتها أكياس جرثومية ويطلق عليها حوامل الأكياس الجرثومية .ونمو هذا الفطر يشبه إلى حد ما نمو نبات الشليك .

فطر عفن الخبز

التكاثر :

يتكاثر هذا الفطر بطريقتين تكاثرة لاجنسيا وتكاثرة جنسيا .

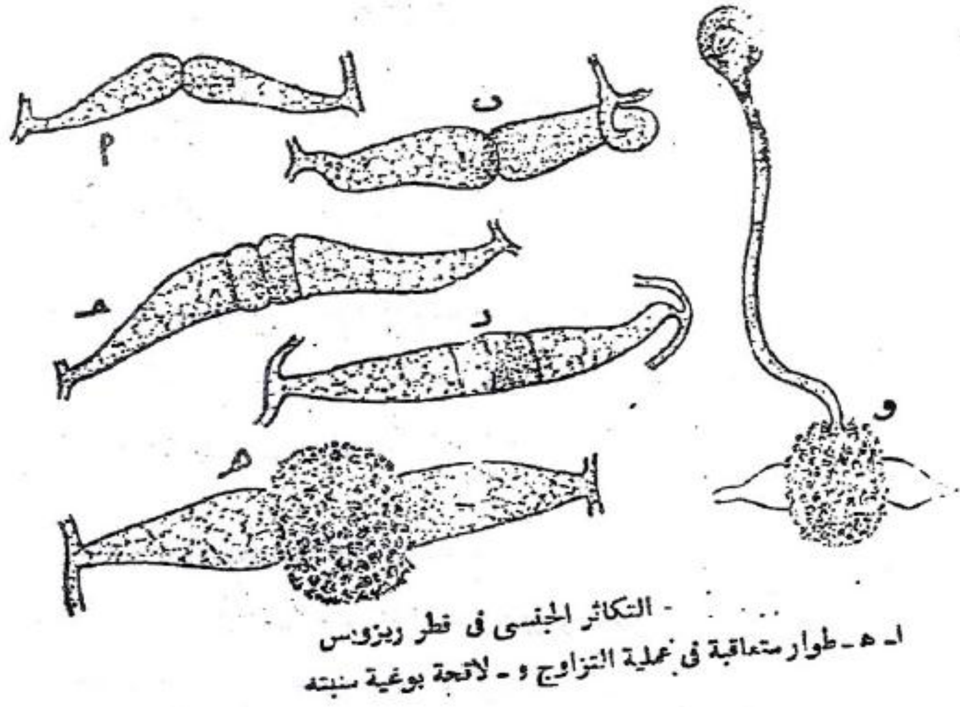
التكاثر الجنسية

ولو أن هيفات هذا الفطر متشابهة من ناحية الشكل الظاهري إلا أنها قد تختلف أحيانا فسيولوجيا فالبعض منها يكون هيفا - والبعض منها يكون هيفا +ففي الظروف البيئية الغير ملائمة تأخذ هيفتان متجاورتان في تكوين بروز جانبى صولجاني الشكل تلامس بعضها يطلق عليه المعلق أو الجاميطة، ثم يزول الفاصل بين البروزين في موضع التلامس ويمتزج البروتوبلازم وتتكون الجرثومة الملقحة Zygospore وهي ذات جدار شبكى وفي نفس الوقت يغلظ الجدار مما يجعل هذه الجرثومة تستطيع مقاومة الظروف البيئية الغير ملائمة حتى إذا واتتها الظروف المناسبة تنبت مكونة حامل (هيفا رأسية يتكون في نهايتها كيس جرثومى sporangium بداخله الجراثيم التي تنتشر بانفجار هذا الكيس) فينتشر الفطر وهكذا .

التكاثر اللاجنسي :

وتتكون فيه حوامل الأكياس الجرثومية sporangiophores كما سبق أن ذكرنا في مبدأ الكلام عن هذا الفطر فتنتفخ أطراف هذه الحوامل ويتكاثف البروتوبلازم في هذا الانتفاخ في المنطقة المحيطة ويكون الجزء المركزي أقل كثافة فيتكون بينها فاصل (جدار) .

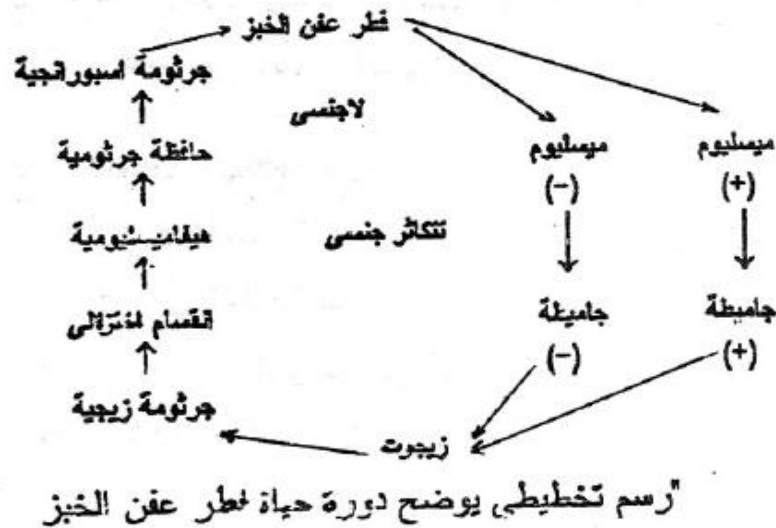
ويطلق على هذا الجزء columella وأما البروتوبلازم في المنطقة المحيطة فانه يتجزأ الى أجزاء متناهية في الصغر عديدة تحاط بجدار ليولوزي أسود سميك وتصبح جرثومة حتى إذا ما أنفجر جدار الكيس جرثومي لأي سبب من الأسباب انتشرت الجراثيم فاذا ماسقطت فوق بيئة بمناسبة تنبت وكونت منسئيوما جديدا وهكذا .



- التكاثر الجنسى فى فطر ريزوبس
أ- هـ- طوار متعاقبة فى عملية التزاوج و- لاقحة بوغية منبتة

<u>**أهمية هذا الفطر الاقتصادية :**</u>

يسبب هذا الفطر خسائر كثيرة بما يسببه من أعفان في الخضروات والفواكه ويطلق عليه العفن اللين Soft rot كما أنه يسبب كثيرة عفن لوز القطن بعد إصابتها بديدان اللوز .



"رسم تخطيطى يوضح دورة حياة فطر عفن الخبز

ب - صف الفطريات البيضيةClass Oomycetes :

وفيها يحدث التكاثر الجنسي بين جاميطات غير متشابهة heterogametesوالكثير من هذه الفطريات يسبب أمراض في النبات فأمراض البياض الزغبى ومرض الندوة المتاخرة في الطماطم والبطاطس ومرض الصدأ الأبيض في الرجلة وغيرها تسبب عن فطريات بيضية يمكن الاكتفاء بالتكلم عن واحد منها على سبيل المثال .

مرض البياض الزغبي في النيdowny mildew :

وقد أطلق لفظ الزغبي على هذا المرض ومجموعته نظرا الى وجود هيفات زغبية بيضاء اللون أو رمادية عبارة عن الحوامل الجرثومية الفطر خارجة من الثغور تحمل أكياسا جرثومية وتظهر أعراض المرض على الأوراق والسوق والثمار .

وتظهر أعراض المرض على شكل بقع خضراء باهتة على السطح العلوي للأوراق المصابة ويتحول لونها إلى الأصفر ثم البني دلالة على اختفاء الكلوروفيل وتقابل هذه البقع على السطح السفلى النموات الزغبية . .

الطفل المسببPlasmopara viticola :

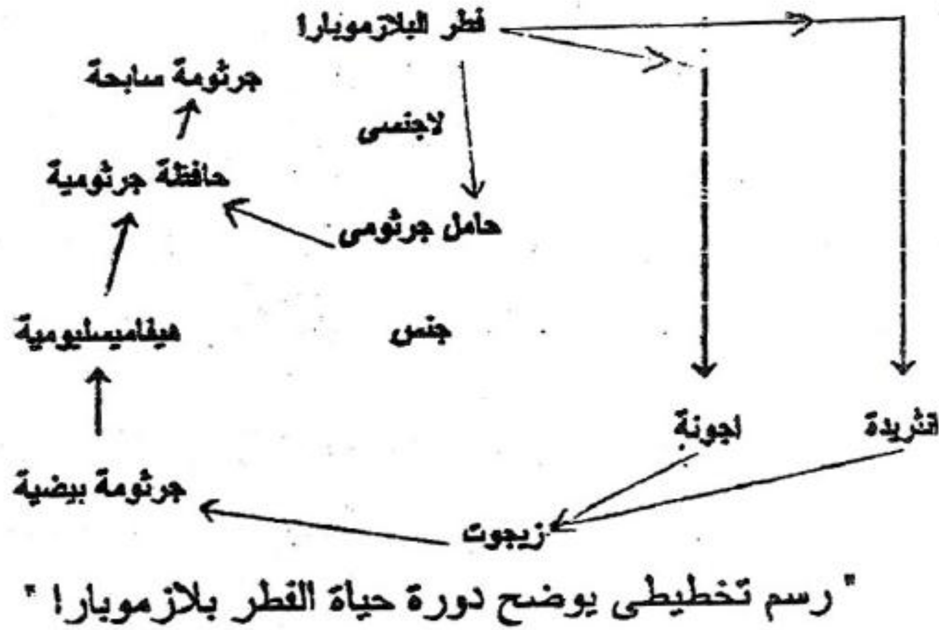
وهو طفيل اجبارى ويتطفل داخليا حيث ينمو الميسيليوم بين الخلايا ويرسل ممصات تخترق جدر الخلايا لامتصاص الغذاء .والحوامل الجرثومية قائمة رفيعة منقبضة في موضع خروجه من الثغور والتفرع وحيد الشعبة يحمل في نصفه العلوي 4-6 أفرع تكاد تكون على هيئة زوايا قائمة على المحور الأصلي وتتفرع بدورها الى أفرع ثانوية على هيئة زوايا قوائم، وأطرافها النهائية غير مستدقة عليها نتؤات يحمل كل منها كيسا جرثوميا وعادة تنبت هذه الأكياس الجرثومية أنبأنا غير مباشر.

التكاثر اللاجنسين

يحدث عن طريق الأكياس الجرثومية والتي تنبت أنباتا غير مباشر حيث تنقسم المحتويات الداخلية لها الى عدد كبير من الجراثيم الهدبية السابحة . وكل جرثومة منها ذات هدبين جانبيين تساعدها على الحركة في الماء الموجود على سطح النبات ثم تستقر الجراثيم وتمتص أهدابها وتحيط نفسها بجدار رقيق ثم تتبت مكونة أنبوبة جرثومية تتخذ طريقها الى داخل العائل عن طريق ثغر من الثغوره

التكاثر الجنسى :

يحدث هذا النوع من التكاثر عادة عندما تبدأ أوراق العنب في الجفاف والذبول في آخر الموسم ويحدث التكاثر عن طريق اخصاب الجراثيم البيضية



" رسم تخطيطى يوضح دورة حياة الفطر بلازموبارا "

Oosporsوالاخصاب يحدث بين عضو التذكير Antheridium وعضو التأنيث oogonium الغير متشابهين وفي موسم الربيع التالي تتحلل أنسجة الورقة وتظهر الجراثيم البيضية وتنبت مكونة أنبوبة جرثومية في طرلها كيس جرثومي ينبت ويكون جراثيم جدبية كما يحدث في التكاثر اللاجنسي لتسبح

هذه الجراثيم في بقايا مياه الأمطار وماء الندى وبعد ذلك تمتص اهدابها ثم تثبت وتحدث اصابة جديدة ويقاوم هذا المرض بزراعة أصناف مقاومة وباستعمال المطهرات الفطرية .

مرض تصمغ الأشجار الحمضيةCitrus gammosis :

ويطلق عليه العفن الصمغى او علن قاعدة الساق foot rot وهذا المرض منتشر في جميع المناطق التي تزرع أشجار الموالح .ويحدث الإصابة بالساق بالقرب من سطح الأرض وقد ترتفع الى أعلى وتحيط بقاعدة الساق في حالات الإصابة الشديدة، ويموت القلف بما في ذلك منطقة الكمبيوم، ويجف وتظهر عليه افرازات صمغية تتجمع في خطوط أو كتل ولد يسيل الصمع ويتجمع على سطح الأرض كما أنه قد تصل الاصابة تحت سطح الأرض . وفي هذه الحالة قد يصل العفن الى الخشب نتيجة الرطوبة والأصابة بالكائنات : الثانوية وينتج عنها رائحة كريهة كالبرتقال المتعفن .وقد تسقط الأوراق وتجف مما يؤدى الى قلة الأثمار وقد تؤدي الإصابة الشديدة الى موت الشجرة كلها .

ويسبب هذا المرض الفطر Phytophthora citrophthora الميسيليوم غير مقسم ويكون أكياس جرثومية .

ويقاوم المرض بالتطعيم على أصول مقاومة كاللارنج وتجنب زراعة الموالح في الأراضي الثقيلة الرطبة، والرى بطريقة تمنع ملامسة الماء بجذع الشجيرة وأما أذا ظهر المرض ففي هذه الحالة يعالج بازالة القاف المصاب بسكين حادة مع ازالة جزء من الأنسجة السليمة حول الجزء المصاب ثم تطلى هذه الجروح المعراة بعد ذلك بمادة مطهرة مثل عجينة بوردو والتي تتكون من :

(1) كيلوجرام كبريتات نحاس، ١ كيلو جرام جير، ١٠ لتر ماء .

(2) الفطريات الأسكية Ascomycotina :

وتعتبر أكبر مجموعة من الفطريات المعروفة حيث وصل عدد أنواعها الى مايقرب من 40.000 والكثير منها يسبب أمراضا للنباتات .وقد أطلق على هذه الفطريات هذا الأسم نظرا لأنه يتكون فيها أكياس يطلق عليها أكياس أسكية تتكون بداخلها جراثيم أسكية غالبا يكون عددها ثمانية جراثيم في كل كيس من الأكياس، كما أن جراثيم هذا القسم لايوجد منها جراثيم متحركة اطلاقا أو هديبة .ويطلق على جراثيم هذا القسم جراثيم أسكية ذقية Ascosporesوالأكياس الأسكية اما ان توجد مبعثرة ومفردة على سطح بيئة النمو كما في الخميرة أو تتجمع هذه الأكياس الأسكية في أجسام ثمرية متخصيية تسمى شمار أيكيةps تفاده فاذا كانت الثمرة على شكل فنجان والأكياس خارجية أطلق عليها المرة الاسكية العارية Apothecium وأما إذا تكونت الأكياس الأسكية كما في أنواع البياض الدقيقي وفي مرض الأرجوت - داخل ثمرة اسكية مغلقة أطلق عليها أسم Perithecium ويضم تحت القسم صف الفطريات الأسكية .Class Ascomycetes:

(1) الخميرة

تتكون الخميرة من خلية واحدة كروية الشكل او بيضية ذات جدار وبداخلها نواة صغيرة وخيوط كروما تينية وفجوات .

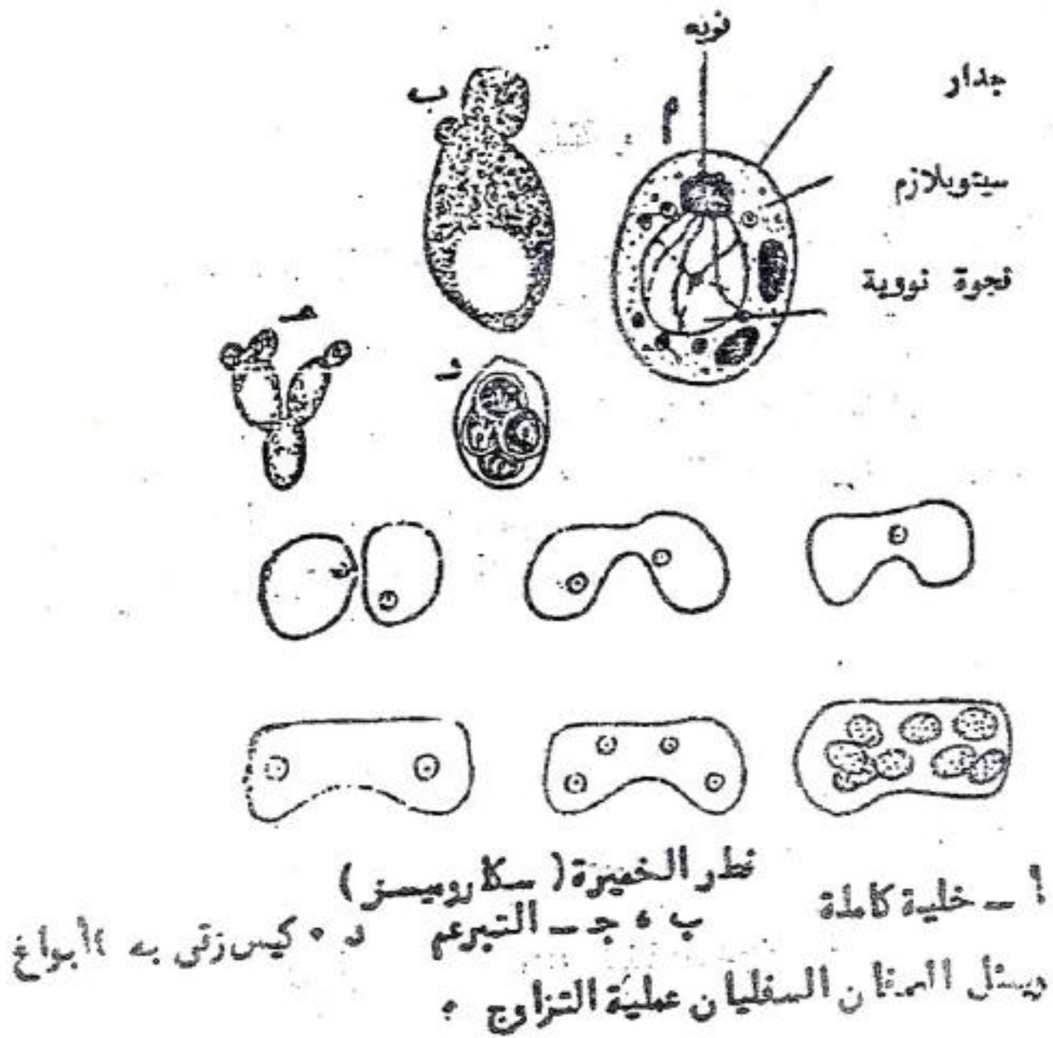
التكاثر :

تتكاثر الخميرة بأربعة طرق:

(1) **<u>التبرعم</u>** فيظهر كنتوء صغير ثم ينموا وينفصل عن الخلية الأم ويحدث هذا النوع من التكاثر تحت الظروف البيئية الجيدة .

(2) **الإنقسام الداخلي** :بأن تتقسم محتويات الخميرة الداخلية إلى أربعة أجزاء وتنقسم النواة مرتان أيضا فيصبح لكل جزء نواة يحيط نفسه بجدار ويصبح معتقلا .

(3) **الانقسام العرضي** :وهو قليل الحدوث ويشبه الانقسام الذي يحدث في البكتيريا حيث تستطيل الخلية ثم تتقسم من الوسط الى التئين .

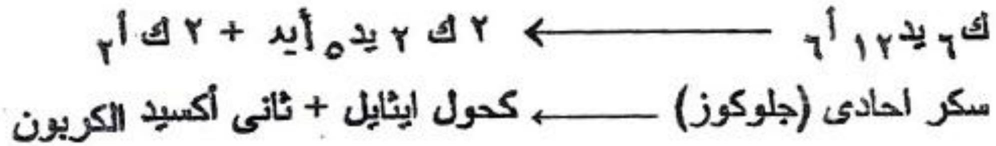


فطر الخميرة (سكارومسز)
أ ـ خلية كاملة ب ، جـ ـ التبرعم د ، كيس زقي به ٤ أبواغ
ويمثل الصفان السفليان عملية التزاوج .

(4) __**التكاثر الجنسية**__ ويحدث في بعض أنواع الخميرة حيث يحدث نتوء في خليتين متجاورتين ويلتصق النتوان ويزول الحاجز بينهما وتتدمج التواتان ثم تنقسم ثلاث مرات مكونة في النهاية ثمانية جراثيم أسكية ثم يحاط كل منها بجدار وتصبح مستقلة

الفوائد الاقتصادية للخميرة :

(1) **التغير الكحولي :** حيث يمتص العكر ويتعلل داخل البروتوبلازم بواسطة أنزيم الزيماز مكونا ثاني أكسيد كربون وكحول ايثايل حسب المعادلة :



(2) **الخميرة** مصدر الفيتامين ب المركب حيث تحتوي على عديد من فيتامينات ب .

(3) تخمير الخبز عن طريق أنزيم الدياستيز الذي يحول جزء من نشا الدقيق الى سكر ثم بواسطة أنزيم الزيماز يتحول السكر بالتخمير إلى كحول بنسبة ضئيلة وثاني أكسيد كربون مما يساعد على صلاحية العجين وانتاجه مما يجعل الخبز ذو مسام ومقبولا في الأكل ومستساغا ومن الطبيعي أن الكحول المتكون في العجين يتطاير بالتسخين أثناء عملية الخبز .

٢ -البنسيليوم Penicillium

من البنسيليوم ماهو ضار مثل Penicillium italicum, P. digitatum اللذان يسببا عفن البرتقال الأخضر والأزرق وهذان المرضان منتشران فى جميع أنحاء العالم التي تزرع الموالح ويسبب خسائر كبيرة في الموالح أثناء النقل والتخزين كذلك فان هناك نوع يطلق عليه P., notatum ينتج المادة المعروفة باسم البنسلين .والبنسلين له تأثير مميت على بعض أنواع البكتيريا التي تسب أمراضا للانسان والحيوان وفي نفس الوقت فليس للبنسلين أي تأثير سئ أو مضاعفات عند استعماله البنيوم في العلاج ويطلق علي البنسلين وأشباهه المضادات الحيوية Antibiotic .



البنسليوم

<u>الأسبرجلسAspergillus :</u>

وهو من أكثر الفطريات انتشارا حيث توجد جراثيمه في الهواء والتربة وتسبب أعفانا في كثير من الفواكه والخضروات .والبعض منها يسبب أمراضا للانسان والحيوان فبعض الأمراض الجلدية والأمراض التنفسية قد تتسبب من الإصابة به كما أنه يستخدم في انتاج حامض : الاسبرحلمي الليمونيك والأكساليك .



الاسبرجلس

<u>التكاثر</u> : التكاثر الجنسي قليل الحدوث جدا .

وأما التكاثر اللاجنسي فانه يحدث بواسطة الجراثيم الكوئيدية التي تتكون في سلاسل على طرف الحامل الكونيدى المنتفخ .

3- **Basidiomycotina** -ويضم تحت القسم صف الفطريات البازيدية

Class, Basidiomycetes

يعد هذا الصفة من أكثر صفوف الفطريات تقدما ورقيا وتختلف عن كل صفوف الفطريات في تكوينها لجراثيم جنسية تكون بعد اتحاد بووى مقبوع بانقسام ميوزى .هذه الجراثيم تعرف بالجراثيم البازيدية وتختلف عن الجراثيم الأسكية في أنها تتكون خارج الخلية الأمية المولدة لها والتي تعرف في هذه الحالة بالبازيديوم وهو التركيب الشائع الذي يميز هذا الصنف الا أنه يختلف كثيرا في الشكل وطريقة التكوين في الصفوف والرتب التابعة الفطريات البازيدية .

وتتميز الفطريات الباز يدية بان افرادها ذات ميسيليوم جيد التكوين هيفاته مقسمة بجدر مستعرضه، وقبل أن يتم القطر دورة حياته يمر الميسيليوم خلال مرحلتين واضحتين:

(أ) الميسيليوم الأول ينشأ عند انبات جرثومة بازيدية، وخلاياه ذات نواه مفردة أحادية المجموعة الكروموسومية.

(ب) الميسيليوم الثانوي وينشأ من الميسيليوم الأول نتيجة اتحادات هيفية بين ميسيليومات احادية ، وتتنقل نواة من احدى الخلايا الى الخلية الأخرى بادئة حالة مرافقة نووية، وبذلك تكون خلاياه نموذجية ذات نواتين binucleate ويشغل هذا الميسيليوم فترة طويلة في دورة حياة الفطريات البازيدية، ويتبع هذا الصف ثلاث رتب :

(1) فطريات الأصداء Ureadinales ومن أمثلتها فطر الصدأ الساق في القمح .

(2) فطريات التفحم Ustilaginales وتسبب أمراض خطيرة لبعض النباتات تعرف بامراض التفحم .Smut diseases

(3) فطريات لحمية Fleshy fungi ومن أمثلتها فطر عيش الغراب .

مرض صدأ الساق فى القمح Stem Rust of wheat :

وهو خير مثال للطفيليات الاجبارية Obligate parasites حيث أنها لايمكن أن تتم دورة حياتها إلا في أنسجة النبات الحية ويتم الفطر دورة حياته على عائلين مختلفين أحدهما نبات نجيلي مثل القمح والشعير وغيرهما والثاني هو أحد أنواع جنس Mahoria , Berberis وتلخص دورة حياة الفطر في الأطوار التالية :

1- الطور البكني Pycnial stage :

ينشا هذا الطور عندما تخترق الأنبوبة الجرثومية لأحد الجراثيم البازيدية السطح العلوي لأوراق نبات البربري أو الماهونيا لتكون غزلا فطريا خلاياه وحيدة النواة، ينتظم في صورة وعاء بكني الذي يحتوي على خيوط خصبة تعرف بحوامل الجراثيم اللقاحية spermatiophores التي تنتهي بسلاسل من الجراثيم البكنية، كما يضم الوعاء كذلك خيوط عقيمة، وتبرز من فوهة الوعاء البكنى خيوط استقبال تعمل كاعضاء استقبال الجراثيم البكنية وحيث أن هذه الأوعية تكونت عن جراثيم بازيدية متميزة جنسيا، فان هذه الأوعية وما تحويه من جراثيم بكنية وخيوط استقبال تتميز الى سلالات سالبة وأخرى موجبة .وعند وقوع جرثومة بكنية Pycniospore على فوهة وعاء بكنى مخالف لها في السلالة الجنسية فانها تتزاوج حنسيا مع أحد خيوط الاستقبال وتتكون خلية ثنائية الأنوية الأحادية غزلا نظريا كل خلاياه ثنائية الأنوية وبذلك يبدأ الطور التالي

٢ -الطور الأسبدى Aecial stage :

ويتكون على السطح السفلي لورقة نبات البربري أو الماهونيا مقابلا للأوعية البكنية حيث يتكون الوعاء الأسيدي من غزل الفطر الثنائي الأنوية

الذي تكون في نهاية الطور البكني .وتشا الجراثيم الأسدية aeciospores من الخلايا الأمية للجراثيم الأسيدية aeciospore mother cells التي توجد في قاعدة الوعاء الأسيدي، وتبدأ الخلايا الأمية للجرثومة الاسيدية في الانقسام مكونة جراثيم أسيدية متبادلة مع خلايا بينية فاصلة disjunctor cells في سلاسل قاعدية التتابع أى تصبح الجراثيم المسنة في طرف السلسلة والجرثومة الأصغر متاخمة للخلية الأمية .والجرثومة الاسيدية وحيدة الخلية تحتوي على نواتين منفصلتين غير مندمجتين وهي ناتجة عن اتحاد بين الخلايا وليس بين النوايات .وتنتقل الجراثيم الأسيدية لمسافات بعيدة بواسطة الرياح ويمكنها أن تحافظ على حيويتها لفترة طويلة .

٣ -الطور اليوريديUrdial stage :

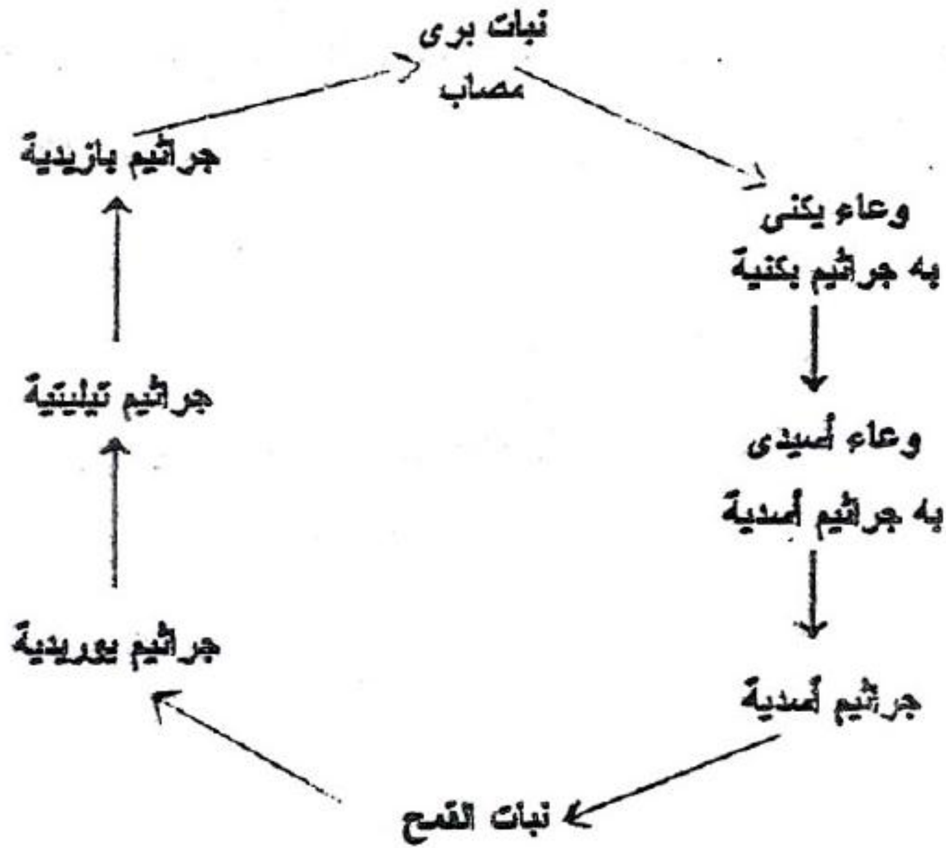
ويبدأ باصابة نبات القمح بواسطة الجراثيم الأسيدية، حيث تسقط هذه الجراثيم على سطح الثبات وتنمو وتخرج منها أنابيب انبات تتخلل فتحات الثغور الموجودة ببشرة النبات وتدخل إلى الأنسجة الداخلية وتأخذ في النمو والتشعب في المساقات البينية لتعطى غزلا فطريا عديد الخلايا وخلا اه تتاني الأنوية وترسل خيوط هذا الغزل القطرى ممصات إلى داخل خلايا العائل لتستمد منه كل احتياجاتها من المواد الغذائية .وتتجمع خيوط الغزل تحت البشرة مباشرة وتتكون في نهايات الخيوط جراثيم أحادية الخلية ثنائية الأنوية تعرف بالجرثومة اليوريدية Uredospore وباستمرار تجمع خيوط الغزل القطري والجراثيم اليوريدية تحت بشرة العائل فانها تضغط عليها وتمزقها، ويعرف تجمع الجراثيم اليوريدية بالبثرة اليوريدية Uredosonus وعندما تنبت الجرثومة اليوريدية تصيب العائل عن طريق الثغور وتكون ميسيليوم خلاياه ذات نواتين يكون في ايام قليلة بثرات يوريدية وجراثيم يوريدية أي أنها قادرة على اعادة اصابة نفس نوع العائل الذي تكونت عليه وبالتالي تعمل على إنتشار الإصابة بالمرض .

4- الطور التبليتين Talial stage

ويتكون هذا الطور قرب نهاية موسم نمو العائل وينشأ من نفس . الميسيليوم الذي تكونت عليه الجراثيم اليوريدية وكثيرا ما تكونت الجراثيم التيليتية مختلطة في بادئ الأمر بالجراثيم .اليوريدية في نفس البثرة ولكن تتكون أخيرا في بثرات منفصلة وتتكون الجرثومة التيليتية Teleutospore من خليتين، وتعتبر الجرثومة التيليتية الغير ناضجة أخر طور توجد فيه النواتان اللتان تتحدان معا في نواة واحدة عند نضج الجرثومة ولاتي الجراثيم التبليتية في أغلب الأحوال إلا بعد فترة سكون شتوى أو صيفي فهي أذن تحمل القطر من موسم الى آخر بعكس الجراثيم اليوريدية التي تتكون بأعداد كبيرة، وتكون وظيفتها تكاثر الفطر أثناء الموسم .

5- الطور البازيدىBasidial stage :

بعد فترة السكون تتبت كل خلية من خلايا الجرثومة التيليتية لتعطي أنبوبة أنبأت ويتبع ذلك انتقال نواة الخلية الى أنبوبة الانبات ثم انقسام هذه النواة مرتين أحدهما انقسام ميوزى فتعطي أربعة أنوية احادية وتكوين حواجز مستعرضة في أنبوبة الانبات تفصل بين هذه الأنوية اربعة وبذلك يتكون



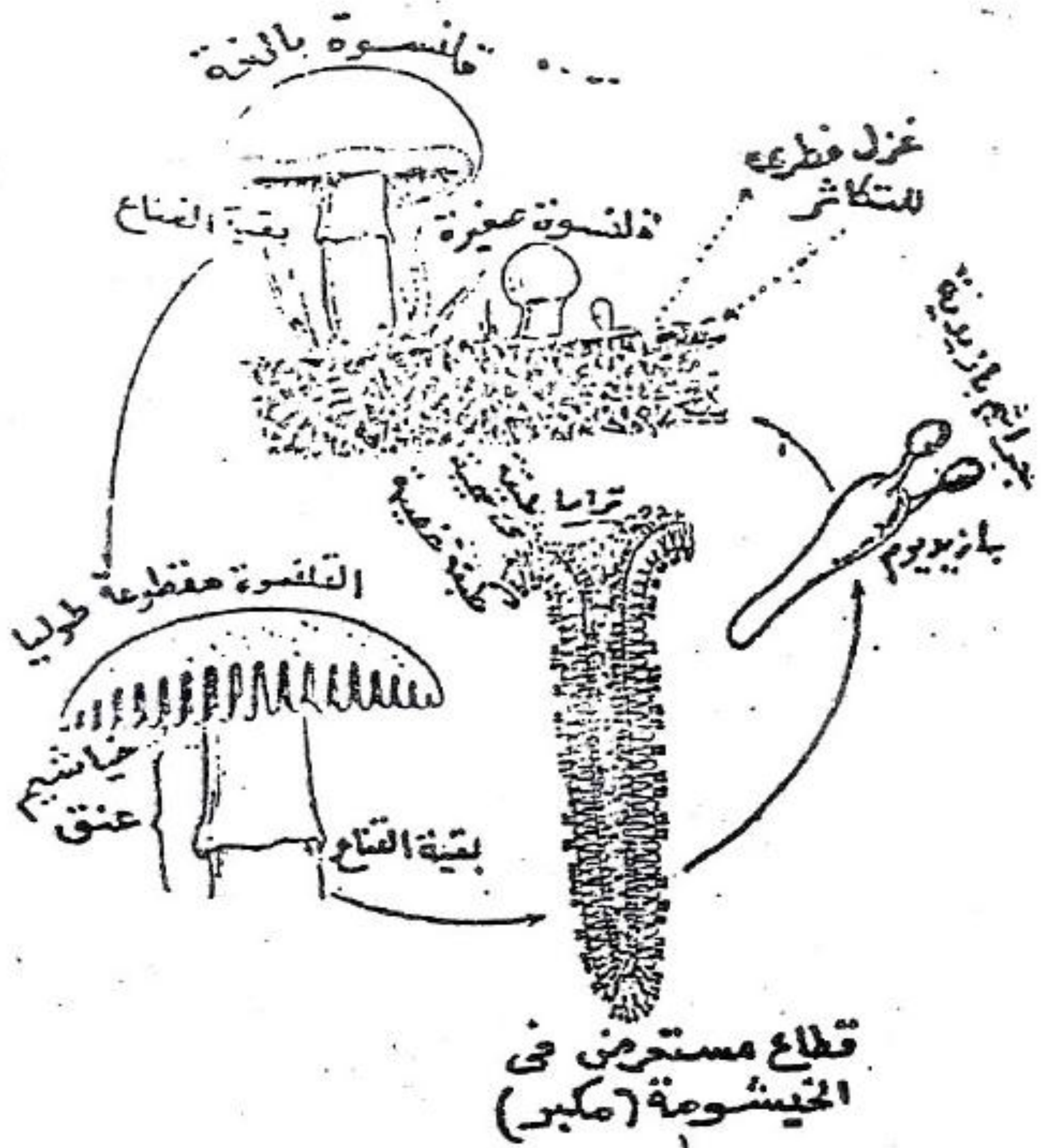
" ملخص دورة حياة الفطر باكسينياجرامينيس

بازيديوم رباعى الخلايا من كل خلية من خلايا الجرثومة التيليتية ثم يخرج من كل خلية من خلايا البازيديوم نتوء ينتهي بانتفاخ كروي الشكل تنتقل اليه نواة خلية البازيديوم وبذلك تتكون أربعة جراثيم بازيدية على السطح الخارجي لكل بازيديوم وتنتشر هذه الجراثيم بواسطة الرياح لتصيب العائل الثاني لهذا الفطر وهو نبات البربري أو الماهونيا، ويتم انفصال الصفات الجنسية في أثناء انقسام نواة التيليتية لكي تعطي أربعة أنوية بحيث تكون الجراثيم البازيدية الأربعة المتكونة على كل بازيديوم من سلالتين جنسيتين مختلفتين أثنان منهما تمثلان سلالة موجبة والأخرتان تمثلان سلالة سالبة .

<u>الفطريات الشحمية :</u>

وهي من أكثر الفطريات التي تستخدم في تغذية الانسان Edible fungiومن الفطريات الشحمية الهامة المعروفة(عيش الغراب) ويطلق عليه القطر ذو الخياشيم Gill fungi ويجب ملاحظة أن عيش الغراب الذي نشاهده فوق سطح العائل سواء كان مواد عضوية أو غيرها ليس هو كل النبات .ولكن يجب أن نعلم أن الجزء الخضرى من جسم النبات هو الميسيليوم الذي ينمو ارميا في التربة ويحمل فوقه الحوامل الجرثومية أو الجسم الشمري الذي يتكون منه شبه ساق (عنق) Stalk وقلنسوة Pileus وتشبه المظلة ويوجد أسفلها صفائح رقيقة تسمى الخياشيم Gill ويغطى سطح الخياشيم بعديد من الحوامل البازيدية التي تحمل الجراثيم البازيدية .

ولكن يجب ملاحظة أن تقاوى عيش الغراب الذي يستخدم في الأكل يباع على هيئة سماد عضوي محتوى على الميسيليوم، والحوامل الجرثومية اللحمية لبعض أنواع عيش الغراب تستخدم غذاء للانسان وأصبحت زراعتها مربحة اقتصادية وانتشرت زراعتها وأصبحت تباع طازجة أو جافة أو محفوظة في علب .ويجب ملاحظة أن هناك أنواع من ش الغراب سامة قلنسوتها غالبا حمراء .كما أن منها ما يسبب تعطين الخشب حتى خشب الأشجار وذلك في الأماكن الكثيرة الأمطار والرطوبة فتؤدى إلى تدمير أعمدة التليفونات والكبارى الخشبية .



ملخص دورة حياة فطرة عيش الغراب (عن نلسن)

<u>تخت قسم الفطريات الناقصة Deuteromycotina :</u>

ويضم شبه صف الفطريات الناقصة .Class Deuteromycetes

من أهم الفطريات الاقتصادية التابعة لهذا القسم فطريات الذبول وغيرها التي

تعتبر أنها سلالات مختلفة من الفطر Fusarium oxysporum والتي تسبب أمراضا في بعض المحاصيل الهامة مثل :

(1) مرض ذبول القطن .

(2) مرض ذبول الكتان .

(3) مرض ذبول الجلاديولاس .

كذلك من الأمراض التي تسببها الفطريات الناقصة مرض الندوة البدرية في البطاطس التي يسببها الفطر .Alternaria solani

والطريقة المثلى لمقاومة بعض هذه الأمراض أمراض الذبول (هو استنباط وزراعة أصناف مقاومة حيث لايفيد العلاج نظرا لحدوث العدوى من الفطريات التي تعيش بالتربة وليس عمليا بالمرة تطهير مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية بالمطهرات والكيماويات وهناك بعض الفطريات الناقصة التي تسبب أمراض للانسان مثل مرض) الحلقة الذي يصيب فروة الرأس Ring worm حيث يسببه قطر من الفطريات الناقصة وهو : Microsporum audouini

ج - تحت مملكة النبات Subkingom chloronta :

مجموعة الطحالب Algae :

الطحالب هي النباتات الثالوثية التي تحتوي على الكلوروفيل تستطيع بواسطته أن تعيش عيشه مستقلة كذلك تحتوي الخلايا الطحلبية على أنواع أخرى من الأصباغ التي قد تطغى على لون الكلوروفيل فتكسب الكائن الطحلبي لونا آخر .ويتباين تركيب الثالوس باختلاف الأجناس فإما أن يكون وحيدة الخلية أو يتكون من مجموعة من خلايا متشابهة على هيئة مستعمرة أو يكون الثالوس خيطا مقسما أو غير مقسم بسيطا أو متفرعا وفي الأجناس

الطحلبية الراقية تشابك الخيوط لتكون تراكيب خلوية معقدة، قد تتشابه فيها الخلايا جميعا من حيث الشكل والوظيفة أو تختلف في أشكالها وتحوراتها باختلاف الوظائف التي تقوم بها .والخلايا الطحلبية ذات جدر خارجية محددة، والخلايا الخضرية Vegetative cells تكون غالبا - إلا في الأجناس الطحلبية البدائية - غير متحركة، وتقتصر الحركة على الوحدات التناسلية من جراثيم : سأبحة zoospores أو أمشاج Gametes جنسية، أما الأجناس الطحلبية البدائية وحيدة الخلية - التي تشارك الحيوان قدرته على الحركة في الحالة الخضرية - فمنها مايجمع بين الصفات الحيوانية والنباتية ومنها ماتقتصر على الصفات النباتية حيث توجد كائنات طحلبية وحيدة الخلية ذات أسواط flagellae وليس لها جدار خلوى كما هو الحال في الخلية الحيوانية ولكنها تحتوي على بلاستيدات خضراء تمكنها من القيام بعملية التمثيل الضوئي والتغذية بطريقة نباتية إلا أن هناك بعضا منها خاليا من الكلوروفيل وتتناول طعامها بطريقة حيوانية، بل منها ما تختلف طرق تغذيتها باختلاف الظروف البيئية التي تعيش فيها فان وجدت في الظلام أصبحت عديمة اللون وتغذت بطريقة حيوانية وأن تعرضت للضوء أخضر لونها وتغذت بطريقة نباتية .وقد أطلق على هذه الكائنات الانتقالية - التي تجمع بين الصفات النباتية والحيوانية أسم سوطيات Flagellatae ويسبب مشاركة السوطيات للحيوانات في بعض صفاتها والنباتات في صفات أخرى فان علماء الحيوان ينسبوها إلى المملكة الحيوانية، كما ينسبها علماء النبات إلى المملكة النباتية - وقد أجرى تقسيمها الآن الى طوائف منفصلة، حيث وضع علماء النبات جميع الطرز السوطية المحتوية على بلاستيدات خضراء - والتي لا تحتوي على الكلوروفيل ولكن تمت إلى الطرز اليخضورية منها بصلة الشكل أو غيره من مميزات - تحت طائفة خاصة من الطحالب تعرف بالطحالب اليوجلينية Fuglenophytaوتعد أكثر الطحالب بدائية الاحتفاظها ببعض الصفات

الحيوانية - وتعيش الطحالب في المياه العذبة والمالحة ولو أن الطحالب في الأصل نباتات مائية إلا أن بعض اجناسها قد .استطاعت أن تتكيف للنمو في التربة الرطبة وعلى تف الأشجار وسطوح الصخور كما تعيش بعضها متكافلة مع الفطريات في الأشن Lichens كما يعيش قلة منها عطفلة على الحيوانات أو النباتات الراقية .

وتقسم الطحالب على أساس ماهية الأصباغ الموجودة في الحوامل والصبغية ونوع النواتج البنائية الفائضة التي تختزنها الخلايا وطرز التراكيب التناسلية الى الأقسام التالية :

(1) قسم الطحالب الخضراء Chlorophyta وهي خضراء اللون وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا وتتميز الأجناس وحيدة الخلية منها عن الطحالب اليوجلينية بأن لها جدار خلوى محدد .

(2) قسم الطحالب الخضراء المزرقة Cyanophyta والطحالب الهلامية Myxophyta ولونها أخضر مزرق بسبب سيادة صبغة الكلوروفيل والقايكوسيانين الأزرق على غيرها من الأصباغ .

(3) قسم الطحالب الخضراء المصفرة Chrysophyta وفيها يسود الكلوروفيل مع الأصباغ الصفراء كالزانثوفيل والكاروتين وأما مع الصبغة البني الفيوكوزانثين وتعرف بالطحالب العصوية Bacillariophyta

(4) قسم الطحالب البنية Phaeophyta تحتوى على صيغ الفيكوز أنثين البني اللون الذي يضفي عليها لونا بنيا .

(5) قسم الطحالب الحمراء Rhodophyta تحتوي على صبغ الفايكوارثيرين الأحمر الذي يضفي عليها لونا أحمر .

قسم الطحالب اليوجلينية

EUGLENOPHYTA

ومن أمثلة الطحالب اليوجينية وأوسعها انتشارا هو جنس يوجلينا Euglenaالذي يبلغ من وفرته في ظروف موسمية خاصة أن يضفي على الماء الذي يعيش فيه لونا أخضر مميزا.

اليوجلينا Euglena spp :

توجد اليوجلينا بكثرة في المياه الغنية بالمواد العضوية كالبرك والمستنقعات وحقول الأرز المشبعة بالماء، والطحلب يتكون من خلية واحدة مستطيلة الى حد ما أو مغزلية الشكل ويوجد عند طرفها الأمامي قناة تعرف بالمرئ (Gullet) يخرج من قاعدته سوط واحد يتحرك الطحلب بواسطته ويوجد أسفل المرئ من أحد الجوانب نقطة عينية eye - spot أو stigma حمراء اللون شديدة الحساسية للضوء كما توجد فجوة قابضة contractile vacuoleتصب محتوياتها في المرئ وتعد الفجوة والمرئ بمثابة جهاز اخراجى .كما يوجد بمنتصف الخلية نواة كبيرة تكون محاطة بعدد كبير من البلاستيدات الخضراء وهي غالبا قرصية أو عدسية الشكل وينتج عن التمثيل حبيبات صلبة تعرف بالأجسام الباراميلونية Paramylon bodies يختلف عددها باختلاف الأنواع، والباراميلون Faramylon مركب شبيه بالنشا إلا أنه يختلف عنه في الخواص الكيماوية .ولعدم وجود جدار جامد يحيط بالخلية فلبعض أنواعها القدرة على تغيير شكلها وتتكاثر اليوجلينا باحدى الطرق الآتية :

أ - الانشقاق الطوليLongitudinal fission :

وفي هذا النوع من التكاثر يستقر الطحلب ويفرز حول نفسه غلافا هلاميا ثم يأخذ في الانقسام طوليا مبتدئا من الأمام ومتجها نحو الخلف

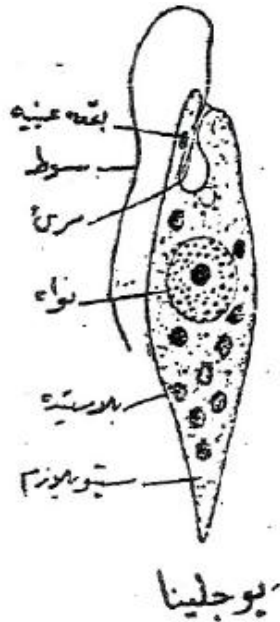
ويصحب ذلك انقسام نواة الخلية انقساما مباشرا إلى نواتين متماثلتين .ويحدث هذا النوع من الانقسام في الظروف المواتية للنمو .

ب - تكوين حويصلاتCyst formation :

في هذا النوع من التكاثر يفقد الطحلب سوطه ويتخذ شكلا كرويا . ويحيط نفسه بغطاء هلامي سميك وفي بعض الأحيان يكون هذا الجدار عديد الطبقات Stratified وتستمر هذه الحويصلة ما بقيت الظروف غير ملائمة أثناء فصل الشتاء، حتى إذا أصبحت الظروف ملائمة انقسمت محتويات الحويصلة . احمر الى عدة وحدات متشابهة وتستطيع كل وحدة أن تنمو لتعطي نباتا جديدا بعد أن تتحرر من جدار الحويصلة .

ج -التكاثر الجنسيSexual reproduction :

وجد في أحد أنواع اليوجلينا، ولكن وجوده مازال موضع شك في غيره من الأنواع وينتج في هذا النوع من التكاثر جاميطأت (Gametes) متشابهة، ينتج عن أندماج كل أثنين منها الاقحة (Zygote) تنمو لتكون فردا جديدا .



يوجلينا

قسم الطحالب الخضراء Chlorophyta :

وهي أوسع المجموعات انتشارا، منها مايعيش في المياه العذبة كماء البرك والمستنقعات والأنهار، ومنها مايعيش في المياه المالحة كماء المحيطات والبحار .وقلة منها تعيش في التربة وتمو على الصخور وجذوع الأشجار وتخزن المواد الغذائية بداخلها على صورة نشاء وتقسم الى المجموعات الآتية على اساس تركيب جسم الطحلب ونوع التكاثر الجنسي .

(أ) طحالب خضراء وحيدة الخلية Unicellular chlorophyta وفيها يتكون جسم الطلب من خلية واحدة تقوم بسائر الوظائف الحيوية خضرية Vegetative وتناسلية Reproductive ومن أمثلتهاطحلب الكلاميدوموناس Chlmydomonas

(ب) مستعمرة طحلبية Algal colony تتكون من عدة خلايا متجمعة لايوجد تقسيم عمل Division of labour بين مكوناتها الخلوية، بل تقوم كل خلية ، بسائر أوجه النشاط الخضري والتناسلى كمستعمرة الباندورينا (Pandorina).

(ت) مستعمرة طحنبية راقية تتكون من عدة خلايا متجمعة، تختلف في أشكالها باختلاف الوظائف التي تقوم بها، فمنها مايقوم بالوظائف الخضرية ومنها ماهو متخصص للوظيفة التناسلية فهناك تخصص فسيولوجى Physiological specialization أو تقسيم عمل labour Division ofبين الخلايا المكونة للمستعمرة ومن أمثلتها طحلب الفولفوكس (Vc3x).

(ث) طحالب خضراء خيطية Filamentous chlorophyta وفيها يتكون جسم الطلب من عدة خلايا متراصة بجوار بعضها طوليا في خيوط ، تقوم كل خلية من خلايا الخيط الواحد بجميع الوظائف الحيوية

الخاصة بها، ويتم التزاوج الجنسي Sexual conjugation بين محتويات خلايا خضرية عادية، وتعتبر هذه المحتويات بمثابة جاميطات خالية من الأهداب وغير متحركة كما في طحلب الأسبيروجيراSpirogyra

(ج) طحالب خيطية تختلف عن السابقة بأنها متفرعة الخيوط ولاتوجد فواصل أو حواجز مستعرضة ولذا يبدو الثالوس وكأنه مكون من خلية واحدة مستطيلة ومتفرعة يوجد بها عديد من الأنوية مثال ذلك طحلب الفوشيريا .Vaucheria

أ - كلاميدوموناس Chlamydomonas spp :

الخلية بيضية الشكل الى حد ما، طرفها الأمامي مدبب ويتصل بها هدبان متساويان أما الطرف الخلفي مستدير ويتحرك الطحلب في طوره الخضري بواسطة الأهداب وتعد هذه الصفة شاذة بين النباتات .تتوسط الخلية نواه تتصل بجدارها بخيوط سيتوبلازمية وتوجد بلاستيدة خضراء على هيئة كأس كبير الحجم يشغل معظم فراغ الخلية، وقاعدة البلاستيدة سميكة نوعا ما وتأخذ في الاستحقاق كلما اتجهت صوب القمة ويوجد عند قاعدة الكأس مركز تجمع النشا، يتجمع حوله النشأ الناتج عن عملية التمثيل الضوئي .وتوجد عند الطرف الأمامي للخلية نقطة عينية Stigma شديدة الحساسية للضوء، كما توجد فجونان قابضتان Contractile vacoules ويتكاثر الكلاميدوموناس تكاثرا جنسيا ولاحنسيا .

التكاثر اللاجنسىAsexual reproduction :

ويتم حسب الخطوات الآتية:

1- تقل حركة الأفراد السابحة في الماء.
2- تفقد أفراد الطحالب أهدابها وتأخذ شكلا كرويا .

3- تنقسم محتويات الخلية الى قسمين أو أربعة أقسام وأحيانا الى ثمانية او : ستة عشر قسما .

4- يمثل كل قسم وحدة لاجنسية وعندما يكتمل نموها تظهر لها أهداب فتصبح جراثيم سابحة zoospores تشبه الأفراد البالغة تماما من حيث المظهر العام .

5- تحرر الجراثيم السابحة بعد تمزق جدار الخلية الأم وتمو كل جرثومة التعطي طحلبا جديدا.

وقد تحدث هذه العملية في ظرف ٢٤ ساعة وذلك في حالة الظروف الملائمة .وفي بعض الأحيان نجد أنه بدلا من تكوين أهداب للاقسام الناتجة من انقسام محتويات الخلية الأم فانها تظل حبيسة داخل الجدار الهلامي للخلية الأم ثم تتقسم محتويات كل قسم عدة مرات وينتج عن ذلك مستعمرة متجانسة من مئات الخلايا داخل الجدار الهلامي للخلية الأم وتسكن المستعمرة جميعا عند هذا الحد وتعرف بالطور البالميللى Palmella stage وهو لايستمر إلا فترة محدودة حتى إذا تهيات الظروف الملائمة للنمو تكونت للوحدات الموجودة بهذا الطور البالميللي أهداب وأخذت في التحور على هيئة جراثيم سابحة تعطي كل منها طحلبا جديدا .

التكاثر الجنسيSexual reproduction :

ويتم التكاثر الجنسي عن طريق اتحاد الجاميطات حيث في بعض الأنواع يحدث التزاوج بين أمشاج(جاميطات)متشابهة (Isogametes) وفى انواع أخرى بين جاميطات متباينة Heterogametes وتكون شالبية الأنواع المتشابهة الأمشاج Isogamous ثنائية المعكن Dioecious بمعنى التزاوج الجنسي بين جاميطات تكونها افراد مختلفة تشيز جنسيا إلا انها مشابهة ظاهريا، ولكن الأنواع المتباينة الأمشاج Anisogamous فهي دائما ثنائية المسكن ويتم التكاثر الجنسي **كما في الخطوات الآتية:**

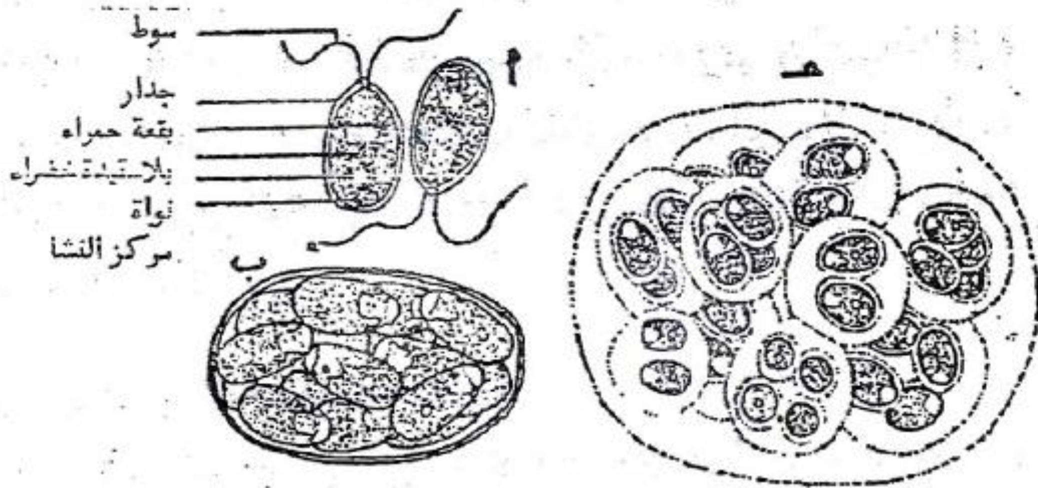
1- تهدأ الخلايا وتستقر نسبيا وتفقد مابها من أهداب .

2- تتقسم محتويات الخلية إلى عدد كبير من الجاميطات التي تشبه الجراثيم السابحة ولكنها أصغر منها في الحجم .

3- يتحد كل جاميطتين من فردين مختلفين لتكوين اللاقحة Zygote وتظل متحركة لمدة قصيرة

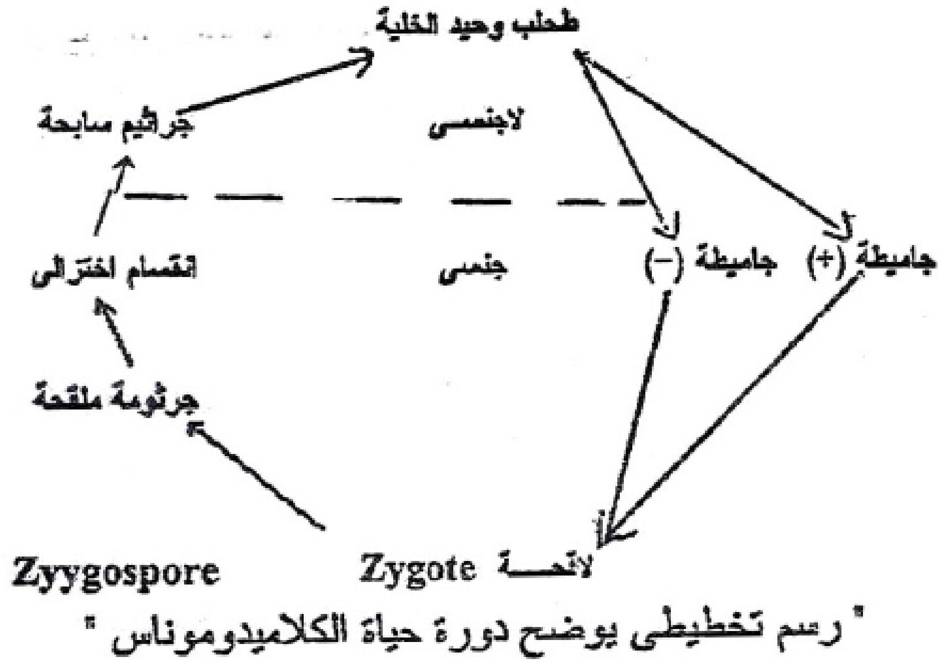
4- تفقد اللاقحة أهدابها الأربعة وتتخذ شكلا كرويا وتندمج بداخلها النواتين وتحيط نفسها بجدار سميك وتستطيع وهي على هذا الحال أن تحتمل الظروف البيئية الغير ملائمة التي تتعرض لها وتعرف بالجرثومة الملقحة Zygospore

5- عند تهيأ الظروف المواتية لنمو الجرثومة الملقحة فإنها تنشط وتتقسم



طحلب كلاميدوموناس

ا ــ النبات الكامل . ب ــ تكوين السابحات البوغية جـ ــ الطور البالى



" رسم تخطيطى يوضح دورة حياة الكلاميدوموناس "

ب - الباندوريناPandorina spp. :

هذا الجنس يمتاز بأنه عبارة عن مستعمر مائية موجودة باستمرار في مصر على مدار العام وتظهر في شكلها العام عبارة عن كرة مصمتة محاطة بغلاف هلامى بهاست عشرة خلية مشابهة، كل خلية منها تشبه الكلاميدوموناس والخلايا ذات شكل كمثرى تتجه قواعدها العريضة السي الخارج وتحمل كل خلية هدبين عند طرفها العريض وتتحرك المستعمرة بطريقة حلزونية في اتجاه واحد ناتجة من حركة الأهداب للأفراد جميعا في آن واحد والمستعمرة بدائية لعدم وجود تخصص فسيولوجي أو تقسيم عمل بين أفرادها فكل خلية يمكن لها أن تقوم بجميع الوظائف الحيوية المختلفة من تغذية وتكاثر ونمو .ويتكاثر طحاب الباندورينا أما جنسيا أولا جنسيا .

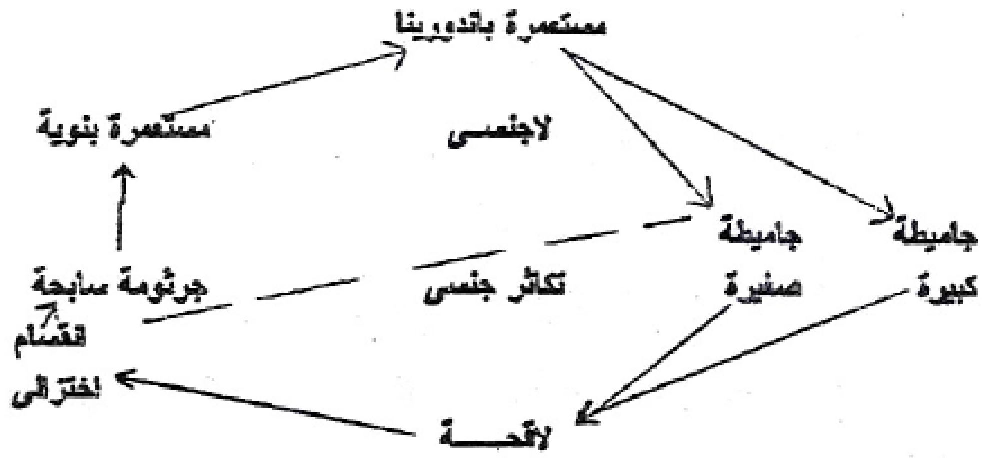
التكاثر اللاجنسين

يتم بواسطة انقسام كل نبات الى مستعمرة بنوية (أي تنقسم كل خلية الى وحدات الجنسية تشبه تماما الوحدات الخلوية في المستعمرة الأصلية ثم تنتظم هذه الأفراد الجديدة داخل خلية مكونة مستعمرة بنوية Daughter)

(colonyثم تزداد المستعمرات القوية في العدد وبالتالي تسبب تمزق لجدار المستعمرة الأصلية وبهذا تتحرر المستعمرات البنوية وتكون نباتا جديدا .

التكاثر الجنسية

يحدث بتكوين أمشاج متباينة، بحيث تعطي بعض الخلايا في المستعمرة 16 مش جا كبيرا وبعض الخلايا الأخرى ٣٢ مشيجا صغيرا، ويحدث في الغالب التزاوج بين مشيج كبير وآخر صغير ومن هنا جاءت تسمية تباين الأمشاج .ثم تستقر اللاقحة بعد الأخصاب وتسكن في فترة الظروف الغير ملائمة للنمو وعند إتاحة الظروف النمو تأخذ اللاقحة في الإنبات لتعطي جرثومة سابحة ثنائية الأهداب وتستمر عائمة بعض الوقت ثم تستقر وتفرز حولهعا غشاء هلاميا ثم تأخذ محتوياتها في الانقسام الى عدد من الوحدات يساوي عدد خلايا المستعمرة الأصلية، وفي النهاية تعطي المستعمرة البنوية التي تمثل النبات الجديد .



" رسم تخطيطي يوضح دورة حياة طحلب الباندورينا "

ج - فولفوكسVolvox spp. :

تتكون مستعمرة الفولفوكس من عدد ضخم من الخلايا تنتظم على هيئة كرة خضراء مجوفة من خلايا محيطية مغطاه بغطاء هلامي، وتتصل

الخلايا المحيطية بواسطة خيوط برتوبلازمية، وتختلف الخلايا المكونة للمستعمرة في أشكالها باختلاف الوظائف التي تقوم بها، حيث تتميز خلايا الفولفوكس الى أربعة أنواع ، يقوم كل نوع منها بأداء وظيفة فسيولوجية خاصة فظاهرة تقسيم العمل أو التخصص الفسيولوجى - تبلغ هنا أقصى مراتب التطور بين المستعمرات الطحلبية **والأنواع الأربعة المتخصصة فسيولوجيا هي :**

1- خلايا جسدية (Somatic cells) وتشمل أغلبية الخلايا المكونة لجسم المستعمرة الطحلبية وتقوم بالوظائف الخضرية من حركة وتغذية .
2- جونيدات gonidia وهي خلايا قليلة العدد، تتميز منذ بدء تكوين المستعمرة بكبر أحجامها نسبيا، وتتخصص فسيولوجيا الانتاج . مستعمرات بنوية، فهي خلايا متخصصة للقيام بالتكاثر اللاجنسى
3- انثريدات Antheridia خلايا متخصصة فسيولوجيا لانتاج السابحات الذكرية Spermatozoids
4- أوجونات Oogonia خلايا متخصصة لانتاج أمشاج أنثوية خالية من الأهداب تعرف بالبيضات .(OvA) ويتكاثر طحلب الفولفوكس جنسيا ولاجنسيا .

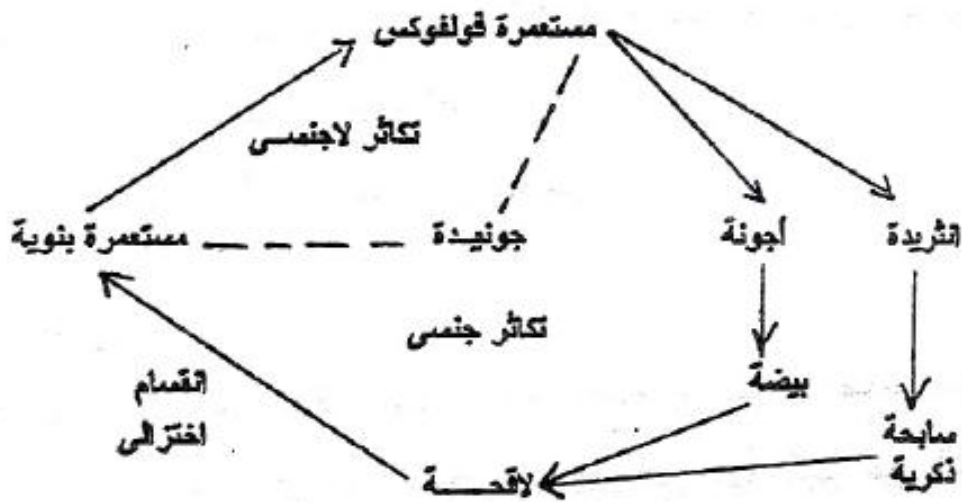
التكاثر اللاجنسى

وتقوم بهذا النوع من التكاثر خلايا متخصصة تعرف بالجونيدات حيث نقسم المحتويات الداخلية لكل جونيدة (gonidium) الى عدد كبير من الخلاياء تنتظم بداخل الخلية بنفس الطريقة التي نظمت بها في المستعمرة الأبوية من قبل لتكوين مستعمرة بنوية وتأخذ الجونيدة في الإزدياد في الحجم بازدياد نمو . المستعمرة البنوية، ولا تلبث الأخيرة أن تتحرر بتمزق جدار الخلية الجونيدية وتتخذ طريقها الى داخل تجويف المستعمرة الأبوية، وقد تصل إلى حجم كبير

قبل أن تستطيع التحرر الى خارج التجويف ولايحدث ذلك إلا بعد موت المستعمرة الأبوية .ومما يلاحظ في بعض الأحيان أن المستعمرات البنوبة قد تتميز بها مستعمرات ثانوية لجيل ثالث وهي مازالت محصورة بداخل تجويف المستعمرة الأبوية.

التكاثر الجنسي:

تكون المستعمرة وحيدة المسكن monoecious أى تحتوى على الانثريدات والأجونات معا في بعض أنواع الفولفوكس، وفى أنواع أخرى تكون ثنائية المسكن Diecious تتميز فيها مستعمرات ذكرية بها انثريدات وأخرى أنثوية تحتوي على أوجونات .وتنقسم المحتويات الداخلية لكل أنثريدة الى عدة سابحات ذكرية ثنائية الأهداب، تنظم



"رسم تخطيى يوضح دورة حياة طحلب الفولفوكس"

على هيئة كتل كروية أو صفائح رقاق، أما الأوجونة فتحتوى على بيضة واحدة .وتميز السابحة الذكرية طريقها صوب البيضة فتلقحها وتنمو اللاقحة تحت ظروف النمو الملائمة - لتعطي مستعمرة جديدة .

د - سبيدروجيرا : Spirggyra spp,

يتكون طحلب الاسبيروجيرا من خيط من صف واحد من خلايا تشابه جميعها من حيث التركيب والوظيفة، فليس هناك تقسيم عمل أو تخصص فسيولوجي بين الخلايا المكونة للخيط ويغلف كل خلية جدار تبطنه من الداخل طبقة رقيقة من السيتوبلازم المحيطى توجد به بلاستيدة خضراء أو أكثر حسب الأنواع - والبلاستيدة كبيرة تمتد حلزونيا بامتداد طول انت حواف البلاستيدة الخضراء متموجة وتنتشر بداخلها مراكز النشا Pyrenioids أما بقية الخلية فتشغلها فجوة كبيرة تتوسطها نواة تتصل بالسيتوبلازم المحيطى بخيوط سيتوبلازمية Cytoplasmic strands وفي نبات الاسبيروجيرا يمكن اعتبار كى خلية نبات مستقل حيث أنها تقوم وحدها بكل الوظائف الحيوية لكي تواصل البقاء ويمكن أن تعيش كل خلية بمفردها في حالة انفصالها .ويتكاثر الطحلب باحدى الطرق الآتية:

أ - التكاثر الخضري أو اللاجنسى Asexual reproduction :

وفيه تنقسم نواة الخلية الى قسمين ثم يتكون جدار يفصل بينهما عموديا فتتكون بذلك خليتان تنمو كل منهما ثم تقسم ثانية وهكذا، وينفصل الخيط الواحد إلى عدة أجزاء ينمو كل منها ليعطي خيط جديدا وتعرف الطرين الأخيرة بالتجزئة Fragmentation

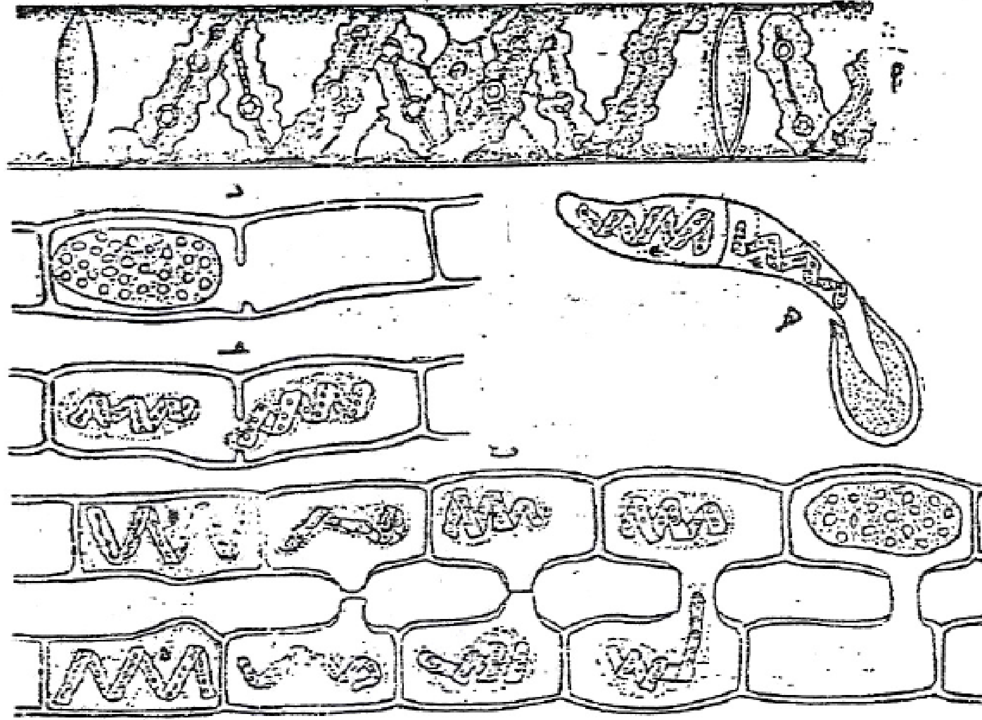
ب - التكاثر الجنسيSexual reproduction :

وفيه تنتقل محتويات إحدى خلايا الطحلب الى خلية أخرى حيث يندمجان التكوين زيجوت يحيط نفسه بجدار سميك مكون من ثلاث طبقات .ثم تتقسم عدة إنقسامات يكون إحداها اختزاليا ثم تتبت لتعطي خيطا جديدا .وقد يحدث التزاوج بين جاميطات تكونت في خلايا خيطين مختلفين أو بين

جاميطات تكونت في خلايا متجاورة على نفس الخيط وبذلك يمكن تمييز نوعين من التزاوج في هذا الطحلب .

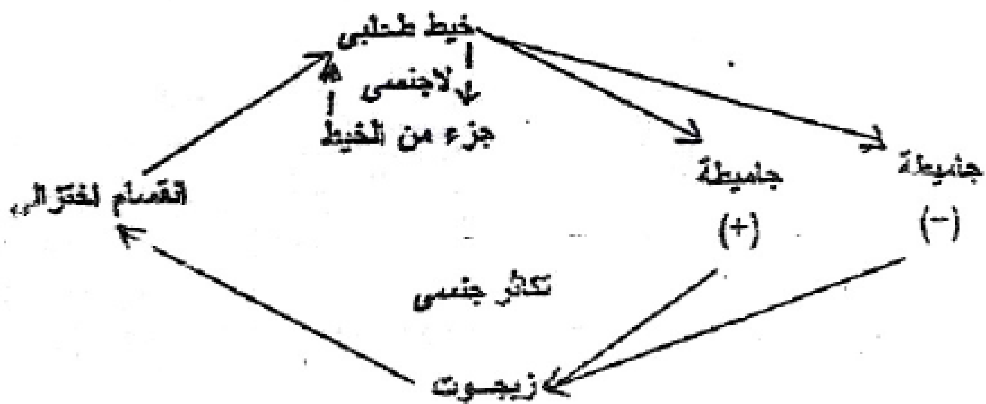
1- تزاوج سلمي Scalariform conjugation حيث يتقارب خيطان متباينان جنسيا أحداهما موجب (+) والآخر سالب (-) وتنشأ نتؤات في جدو الخلايا المتقابلة بالخيطين وتمتد هذه النتؤات حتى تلتقي وتذوب الجدر الفاصلة بينهما فتتكون منها قناة تصل بين محتويات الخليتين المتقابلتين تعرف بقناة التزاوج Conjugation canal وتنتقل محتويات خلايا الخيط الموج إلى محتويات الخيط السالب خلال قنوات التزاوج وتندمج كل خليتين لتعطي الزيجوت الذي تكون النواه فيه ثنائية Dipioid ويحيط الزيجوت نفسه بجدار سميت خشن . وبمجرد توفر الظروف الملائمة الإثبات الزيجوت تنقسم نواته عدة إنقسامات يكون أولها انقسام اختزالي التعطي خيطا جديدا عديد الخلايا وكل خلاياه تحتوي على أنوية أحادية haploid

2- تزاوج جانبى Lateral Conjugation حيث يتم التزاوج بين الخلايا المتجاورة في الخيط الواحد من خيوط الطحلب وذلك عن طريق الجدار الطولى للخليتين عند موضع إتصاله بالجدار الفاصل بينهما وبذلك تنشأ قناة تزاوج بين خليتين متجاورتين وتعمل إحدى الخليئين بعمل السلالة



طحلب سبيروجيرا ا – جزء من الخيط به خلية كاملة ; لاحظ النواة والبلاستيدة الخضراء الشريطية ب – عملية التزاوج السلمي بين خيطين جـ ، د – تزاوج جانبي هـ – انبات اللاقحة .

الموجبة فتنتقل محتوياتها عبر قناة التزاوج الى محتويات الخلية المجاورة لها والتي تعمل عمل السلالة السالبة وتدمج محتويات الخليتين التكوين الزيجوت الذي يسير في نفس الخطوات التي تسبق وصفها في حالة التزاوج السلمي .



" رسم تخطيطى يوضح دورة حياة حلب الاسبيروجيرا "

هـ - فوشيريا : Vaucheria spp,

يمتاز هذا الجنس بان خيوطه متفرعة ومتشابكة، تنتظم مع بعضها البعض مكونة مايشبه الحصيرة .ويلاحظ عدم وجود جدر فاصلة مستعرضة داخل الخيوط بل تنتشر الأنوية والبلاستيدات الخضراء بداخلها .وتختزن المواد الزائدة عن حاجتها على هيئة حبيبات زيتية ولاتوجد مراكز نشا ، ويعيش هذا الطحلب بكثرة في المياه العذبة وينمو أيضا في التربة الظليلة الرطبة .وبعض أنواع منه تعيش في المياه المالحة، ويتكاثر لاجنسيا وجنسيا.

أ - التكاثر اللاجنسى :

وفيه ياخذ طرب أعد الفروع بني الانتفاخ ويمتلئ بالسيتوبلازم والبلاستيدات الخضراء وينفصل الطرف المنتفخ عن بقية الخيط بواسطة جدار مستعرض، وبذلك تكون حافظة جرثومية zoosporangium ، تاخذ أنويتها

طحلب فوشيريا

أ) خطوات التكاثر اللاجنسي

ب) جرثومة نامية تكون طحلبا جديدا .

ج) خطوات التكاثر الجنسي .

د) خيط متفرع عديد الانوية.

١-٤ تكوين الحافظة الجرثومية وتحرر السابحة الجرثومية، ٥ سابحة جرثومية متحررة ٦ تركيب الجرثومة السابحة ٧- جرثومة نابتة ، ٨- اشباه جذور، ٩- عضو التذكير، ١٠- عضو التأنيث، ١١- عضو التذكير تنتشر منه السابحات التذكرية ١٢- ثقب الاستقبال في عضو التأنيث، ١٣- عضو التأنيث بداخله البيضة المخصبة.

وضعا محيطيا، ويتكون هدبان مقابل كل نواه محيطية .ولاتلبث الجرثومة السابحة Zoospore المركبة عديدة الأهداب ان تتحرر الى الخارج عن طريق فتحة طرفية تحدثها في الحافظة الجرثومية، وتظل الجرثومة السابحة بعد تحررها متحركة لفترة ما ثم تفقد أهدابها وتأخذ في الاستقرار .وتعطي الجرثومة السابحة عند الإثبات انبوبتين، تتصل احداهما بطبقة سفلية فترتبط بها بتكوين ماسك Holdfast أما الأخرى فتستمر في الإنبات الى أن تكون طحلبا جديدا .

ب - التكاثر الجنسي :

ينشأ عضو التأنيث (الأوجونة) كبروز جانبى ثم تأخذ الشكل الكروى وتتميز محتوياتها على هيئة بيضة واحدة وحيدة النواة وغنية بالمواد الغذائية .

أما عضو التذكير وهو الانثريدة فينشأ بجوار الأرجونة كأنبوبية أسطوانية مقوسة، تتفصل بجدار مستعرض عن بقية الخيط .وتنتج الأنثريدة عددا كبيرا ، من السابحات الذكرية كمثرية الشكل ثنائية الأهداب .ثم تخصب البيضة وفي النهاية ينمو الزيجوت ليكون خيطا جديدا يعيد دورة حياة هذا الطحلب .

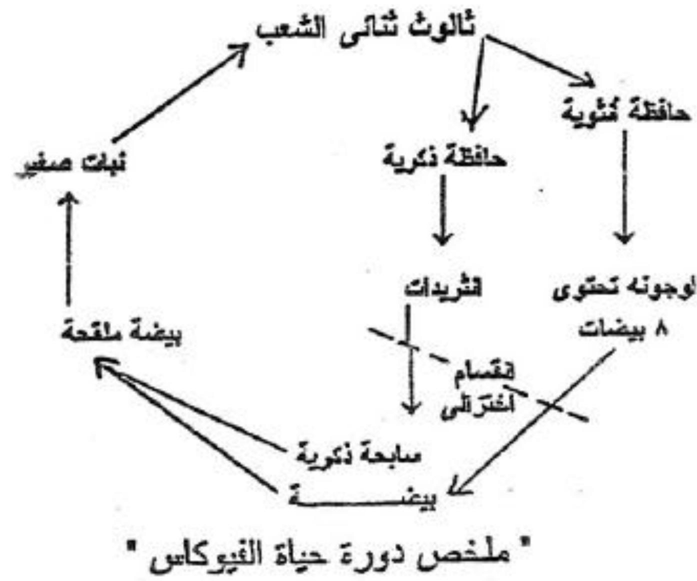
الطحالب البنيةPhaeophyta

الطحالب البنية مجموعة واسعة الانتشار يتبع معظمها الطحالب البحرية وتصل إلى أعلى درجات النمو في المياه الباردة السواحل القارات وهي النباتات السائدة في أنحاء البحار العظيمة ومعروف منها ثلاثة اشكال فقط في المياه العذبة ويختلف لونها من البني الداكن الى الأخضر الزيتوني الذي ينتج من وجود صبغة الكاروتين carotinoid pigment وهذه المواد الملونة موجودة في البلاستيدات حيث تسبب تحويل لون الكلوروفيل الي لون داكن . والطحالب البنية تختلف في الشكل والتركيب فطحلب Ectocarpus نبات خيطي صغير بينما نرى أن طحالب لاميناريا Laminaria و ماكروسيست Mocrocistsعبارة عن أعشاب بحرية ضخمة يطلق عليها Gain kelps ومع ذلك فان البعض منها قد يكون صغيرا نسبيا إذ يبلغ طوله نحو 3- 4 أقدام تقريبا ولكن هناك عددا كبيرا منها قد يصل أطوالها الى ٣٠٠ قدم أو أكثر .وقد تكون ذات سيقان أسطوانية مرتبة أو أوراق مسطحة عريضة حافتها كاملة أو ممزقة وينمو النصل نتيجة لتكاثر وانقسام مجموعة الخلايا النشطة الإنشائية الموجودة في قاعدة العمل .وفي منطقة النمو هذه يمكن أن تجد الأوراق

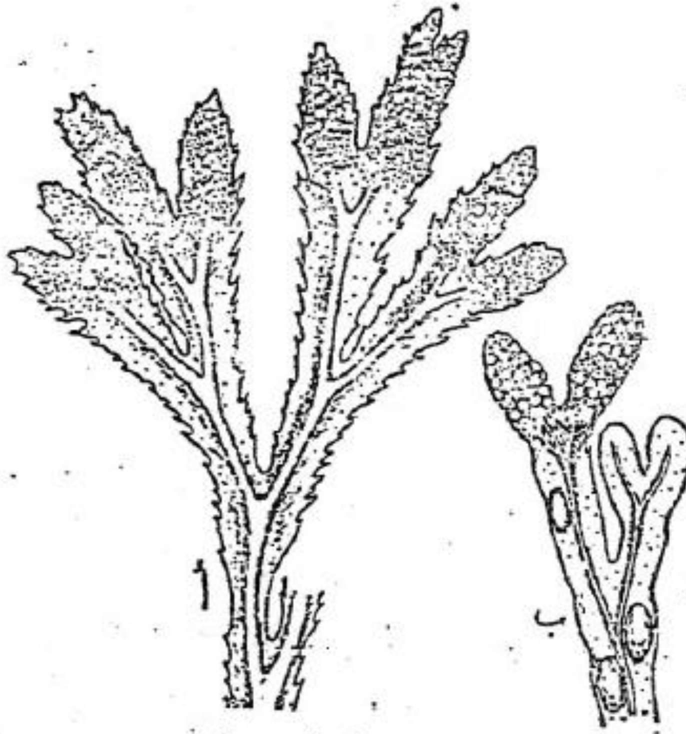
المتأكلة بسبب حركة الموج وثمة مجموعة أخرى من الطحالب البنية المعروفة باعشاب الصخر Rock weeds تنتشر عادة على طول السواحل الصخرية في المناطق المعتدلة .وأكثر هذه الأنواع انتشارا هو الفيوكاس Fucus وهذه النباتات تنمو متصلة بالصخور الموجودة على طوال الشاطئ حيث تكون النباتات في الغالب مكشوفة مرة ومغمورة بماء البحر مرة أخرى بسبب تعاقب المد والجزر - ويكون الثالوس منبسطا ويتفرع تفرعا ثنائي الشعب، وينمو بواسطة خلية طرفية توجد عند قاعدة تجويف قمي .أما السرجاسام Surgassum فيشتق اسمه من أتتم بشز Sargass الموجود في المحيط الأطلسي إذ توجد فيه بكثافة كبيرة تعطل الملاحة في هذا البحر ويتكون هذا الطحلب من تراكيب تشبه الفروع الجانبية .تحتوى على الحوافظ الجنسية Conceptaclesوتراكيب شبيه بالأوراق .

وتوجد الأعضاء الجنسية - من انثريدات وأوجونات - داخل تجاويف خاصة قارورية الشكل تعرف بالحوافظ الجنسية .وفي الأنواع وحيدة المسكن توجد الأنثويدات والأرجونات في نفس الحافظة الجنسية، أما في الأنواع شتائية المسكن فتوجد الأعضاء الجنسية الذكرية والأنثوية في حوافظ جنسية منفصلة .

وتحتوى الحافظة الجنسية الأنثوية على عدد من الأوجونات العنقية توجد بينها خيوط عقيمة Paraphuses غير متفرعة وتقسم كل أوجنة oogoniumلتعطي ثماني بيضات، ويحدث انقسام اختزالى عند تكوين هذه البيضات .أما الحافظة



" ملخص دورة حياة الفيوكاس "



طحلب فيوكاس

أ) جزء من جسم الطحلب ، ب) قمة خصبة فى أحد فروع الطحلب

الجنسية الذكرية فتحتوي على عدد كبير من الخيوط العقيمة المتفرعة، تنتظم عليها الانثريدات كفروع جانبية، وتنقسم محتويات كل أنثريده الى عدد كبير من السابحات الذكرية ثنائية الأهداب، ويحدث أنقسام اختزالى عند تكوين هذه

السابحات حيث تجذب كل بيضة الألاف العديدة من السابحات الذكرية ولاتنجح في اتمام عملية الإخصاب سوي سابحة ذكرية واحدة اما ما عداها من السابحات فيكون مالها الفناء وتنمو اللاقحة لتعطي طحلبا جديدا .

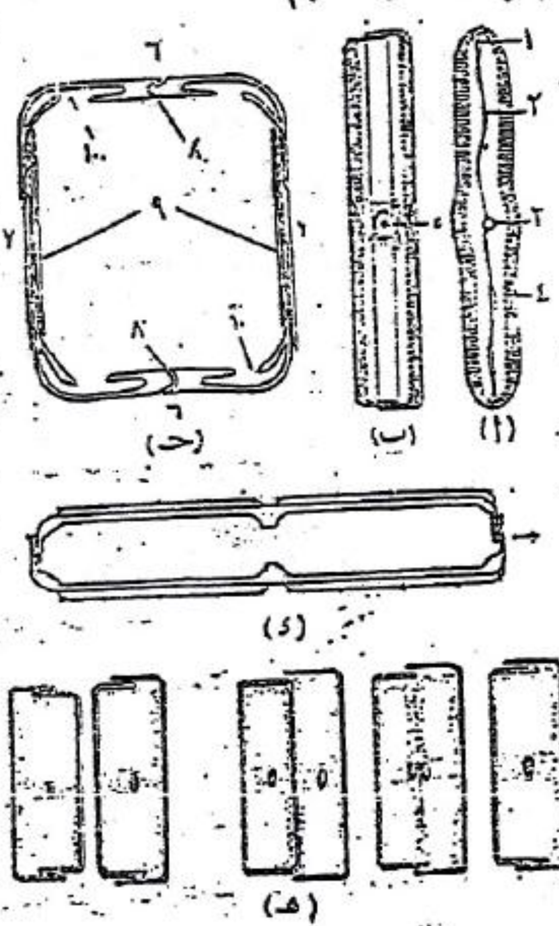
الطحالب الخضراء المصفرةChrysophyta

تختلف هذه الطحالب في اللون من الأصفر الضارب للخضرة إلى البني الذهبي وذلك نتيجة تقلب المواد الملونة سواء كانت حمراء مثل الكاروتين أو صفراء(زانثوفيل) وتدخر هذه الكائنات في خلاياها بعض الكربوهايدرات المعقدة والزيوت ولكنها لا تكون النشا وفي بعض النباتات التابعة لهذا القسم يتكون جدار الخلية من نصفين متداخلين أو ملتحمتين وفي بعض الأحيان يكون الجدار أحيانا مشربا بالسليكا Silica وهناك فرق واضح ينشأ خلال عملية التكشف والتكاثر فقد تتكون خلايا بعضها متحرك وبعضها غير متحرك كما هو الحال في النباتات وحيدة الخلية وتلك التي تكون مستعمرات ذات أشكال أما محددة Defenite أو غير محددة Amorphous وأبرز طوائف النباتات الخضراء المصفرة هي طائفة الدياتومات Diatoms أو الطحالب العصوية Bacillariophyta وهي كائنات وحيدة الخلية أو خيطية أو تعيش في مستعمرات وتمتاز عن بقية الطحالب بتركيب خاص لجدار الخلية، فهو يتكون من صمامان Valves متراكبان احدهما داخل الآخر على هيئة صندوق وغطاؤه .ويسمى الصمام الخارجي بالغمد العلوي Epithecaبينما يعرف الصمام الأخر بالغمد التحتى Hypotheca ويعرف المكان الذي يلتقي فيه الصمامان بالحزام Girdle ويتركب جدار الخلية أساسا من مادة بكتينية تترسب عليها كميات كبيرة من السليكا في أشكال هندسية منتظمتتكسب الطلب منظرا جذابا وهي في نفس الوقت من الصفات الثابتة والمميزة له من الناحية التقسيمية ويمكن رؤية الخلية الدياتومية من أحد

اتجاهين، اتجاه جانبى او حزامى Side or girdle view ووجه أمامي أو صمامى Front or vlave وفي

هذا الأخير يظهر شق طولي مستقيم أو مموج قليلا يعرف بالرقابة Raphe وعند طرفي هذا الشق يوجد جسمان لامعان يعرفان بالعقد القطبية Polar nodulesكما توجد عند منتصفه عقدة وسيطة Central nodule وتستطيع مثل هذه الدياتومات أن تتحرك وتتم الحركة بواسطة الأنسياب البروتوبلازمى الخلية خلال شق الرفاية بطريقة مشابهة للطريقة التي تتم بها الحركة الأمييية وتستقر النواة في غالبية الدياتومات في وسط الخلية وتكون متصلة بالسيتوبلازم المحيطي المبطن لجدار الخلية بخيوط سيتوبلازمية .ويحتوى : السيتوبلازم المحيطى على بلاستيدات خضراء كما يحتوي على عدة حوامل أصباغ Chromatophores غالبا ما يكون لونها بني أو أصفر .

وتتكاثر الدياتومات أساسا بواسطة الانشقاق Fission إذ ينفصل الصمامان عن بعضهما بعد أن يكون بروتوبلازم الخلية قد انقسم الى جزئين يصاحب كل منهما أحد الصمامين ويكون كل بروتوبلازم ناتج من الانقسام صماما جديدا يكسو به جانبه العاري ويتراكب مع الصمام القديم ويستقر الصمام الجديد باستمرار داخل الصمام القديم سواء كان الصمام القديم غمدا علويا أو تحتية في الخلية الأصلية .ولذلك فان احدى الخليتين الناتجتين تاليه الخلية الأصلية من حيث الحجم تماما، أما الخلية الأخرى فتكون أصغر حجما . وتستمر إحدى الخليتين في التناقص في الحجم مع استمرار عملية الانقسام حتى تصل إلى أقل حجم يمكن أن تصل اليه الخلية في النوع الواحد، حينئذ يلجا الدياتوم إلى التكاثر الجنسي بواسطة الجراثيم النامية Auxospores حيث تزاوج خليتان دياتوميتان لتكوين جرثومة نامية تنمو مباشرة لتعطي فردا جديدا مكتمل الحجم .



الدياتومات
أ) منظر صراعى
ب) منظر حزامى .
جـ) ق ٠ع ٠فى الدياتوم .
د) رسم تخطيطى لحركة السيتوبلازم الانسيابية .
هـ) التكاثر اللاجنسى فى الدياتومات .
١ـ عقدة قطبية ، ٢ـ رفاية ، ٣ـ عقدة مركزية ، ٤ـ زخرفة على الجدار ، ٥ـ النواة ، ٦ مصراع ٧ ـ حزام ، ٨ـ ق ٠ع فى الرفاية ، ٩ـ صفائح حزامية ، ١٠ تجويف ضلعى .

وتعد الدياتومات من أقدم النباتات المعروفة ومما يدل على أنها كانت واسعة الانتشار في العصور الجيولوجية القديمة ما وجد من تراكم طبقات هائلة من التربة الدياتومية Diatomaceous في مناطق عديدة ومتفرقة من العالم .ويرجع تراكم هذه التربة الى عدم قابلية الترسبات السلكية الموجودة على جدر الخلايا للتحلل ولذلك فانها تظل محتفظة بالشكل العام لصمامات الخلايا الدياتومية خلال العصور الجيولوجية المتوالية .

قسم الطحالب الحمراءRhodophyta

الطحالب الحمراء هي عبارة عن أعشاب بحرية، وتوجد في المحيط أكثر من أي مجموعة أخرى من الطحالب ويوجد القليل منها الذي يعيش في الماء العذب وأخرى في المياه المالحة .أغلب هذه الطحالب ذات منظر جميل في لونه وشكله وتبلغ أطوالها مابين 2-6 بوصات وجسم النبات قد يكون

بسيطا يشمل خلايا ملتصقة بأطرافها، في أغلب الحالات يكون الخيط متفرعا وتتماسك الخيوط المتفرعة مع بعضها بغلاف هلامي وتكون النتيجة تكون جسم متسع يشبه التركيب البرانشيمى الجدار سيليلوزي والخلية تحتوي على نواه واحدة في الغالب وقد توجد أكثر من نواة وتوجد أيضا بلاستيدة أو أكثر داخل الخلية، والبلاستيدة تحتوي على مراكز بروتينية .

والبلاستيدات حمراء بها كلوروفيل Aand D وصبغة Phycoerythrinالحمراء وصبغة الفيكوسيانين الزرقاء التي تعطي الطحالب أحيانا اللون الأخضر أو البني أو الأسود ، يخزن الطحلب مادة كربوايدرائية غير ذائبة تعرف باسم Floridean starch ويمكن الكشف عنها بالطحلب بمعاملتها باليود فتشاهد بنية محمرة .وتوجد حرة في السيتوبلازم ويتم التكاثر الجنسي في هذه الطحالب عادة باتحاد بيضي .ولايمكن التمييز بين النباتات المشيجية والبوغية إلا عند حملها للأعضاء التكاثرية .ويوجد في مصر طحلب Porphyridiumومكان وجوده في الأرض الرطبة الظليلة بجانب الحوائط او الصوب .ويمتاز بأنه وحيد الخلية ويعطى المكان الذي ينمو فيه طبقة سطحية ذات لون دموى سمكها خلية .ومن الطحالب الشائعة جنس كندرس : يوجد بكثرة على الشاطئ الأيرلندي والشواطئ الأمريكية للأطلنطى ويستخدم هذا الطلب في ديانة الجلود وصناعة الأقمشة كمادة ماسكة ويدخل في تركيب مادة التجميل .

فوائد الطحالب الاقتصادية

تتغذى على الطحالب بعض الحيوانات البحرية الدقيقة التي تتغذى عليها الأسماك، ونظرا لامكانها القيام بعملية التمثيل الضوئي فانها تمتص ثاني أكسيد الكربون وتخرج الأكسجين وقد استخدمت هذه الظاهرة في جميع الأماكن المغلقة التي تحتاج الى الاكسجين مثل سفن الفضاء حيث يحتاج الإنسان أو الحيوان الى هذا الغاز التنفس .

وبعض الطحالب البنية كانت تستخدم كمصدر للحصول على اليود والبوتاسيوم ولكن أصبح من الممكن الآن الحصول عليها من مناجم المعادن المختلفة بطريقة اقتصادية سهلة وميسرة وقد اكتفى الأن باستخدام الطحالب الغنية بالبوتاسيوم والبروتينات كمخصبات طبيعية كذلك تقوم بعض الطحالب الخضراء المزرقة مثل طحلب Nostoe بتثبيت النتروجين في التربة مما يزيد من خصوبتها .

وكثيرا ما تستخدم بعض الطحالب في استخراج مادة الاجين Alein الغزوية التي تستعمل بكثرة في صناعة الحلوى والمثلجات .

وفي اليابان تستخدم بعض الطحالب الحمراء كغذاء للانسان ويطلق عليها هناك أسم Konbu ويأكلونه لما كنوع من الخضروات أو مخلوط باللحم أو السمك .

وكثيرا من الطحالب غنيا في الفيتامينات والبروتينات والدهون مما جعلها مصدرا لاستخراج هذه الفيتامينات .

كذلك فان مادة الأجار Agar تستخرج من بعض الطحالب وهي مادة غروية تستخدم في البيئات الغذائية التي ينمي عليها الفطريات والبكتيريا .

والطحالب العصوية تعتبر مصدرا هاما لتغذية الأسماك وتستخدم التربة الدياتومية الناتجة من موت وتكسر خلايا الدياتومات في صناعة الديناميت .كما تستعمل في ترشيح السوائل وكمادة عازلة للحرارة في أفران الاحتراق .وتدخل في تركيب أنواع من الصابون وتستخدم كمادة مالية في معاجين الأسنان وتدخل في تراكيب مساحيق الوجه والطلاء .

الأضرار التي تنجم عن الطحالب

1- إذا زاد نمو النباتات الطحلبية وخاصة الطحالب الخضراء التي تنمو في حقول الأرز فانها تعيق من نمو النباتات الصغيرة لنبات الأرز خاصة طحلب سييروجيرا فانه يكون ريم على شكل شبكة متماسكة من الخيوط الطحلبية بحيث تغطى سطح التربة التي تنمو بها .ويجب مقاومة هذه الحالة وذلك بالصرف السريع مع استخدام زعف النخيل لتخلص التربة من الشبكة الخيطية لأنها مثبتة بالتربة ويمكن التخلص من الريم كيميائيا باستعمال كبريتات النحاس .وتضاف مثل هذه المادة بحيث توضع في أكياس داخل فتحات الري ويلاحظ أن الطحالب حساسة جدا لهذه المادة الكيميائية .

2- الطحالب الخضراء المزرقة تكثر في ماء النيل في أشهر الصيف وتكسب المياه لونا أخضر علاوة على الطعم والرائحة الكريهة الناتجة عن وجود الطحالب .

ويتناول المياه مباشرة تسبب إصابات معوية وفي بعض الحالات عند استعمالها بكثرة فانها تسبب موت الماشية .ويمكن التغلب على هذه الظاهرة بالكيماويات مثل أملاح النحاس .

3- بعض الطحالب تنمو بكثرة في المحيطات وتعيق عملية الملاحة تماما في المنطقة التي تنمو بها كما يحدث في المحيط الأطلنطى من جراء نمو الطحلب البني المرجاسام .Sargassum

4- بعض الطحالب تتخذ غواطس السفن الكبيرة مكانا مناسبا لنموها وبذلك تعمل على تقليل سرعة السفن وبالتالي على زيادة استهلاك الوقود . وللتخلص من مثل هذه الطحالب يلزم رفع السفن من المياه وتجفيفها وإعادة طلائها بحيث يلزم دخول مادة النحاس ضمن مواد الطلاء للوقاية .

الفيتوپلانكتونPhytoplankton

طرز مجهرية وحيدة الخلية طافيه في الطبقة السطحية من المياه سواء المالحة أم العذبة وتشمل الطحالب اليوجلينية والخضراء والبنية الذهبية والدياتومات و الخضراء المزرقة والحمراء .

ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع من حيث الحجم:

1- Ultraphyto plankton أقل من ١٠ ميكرون
2- Namophyto plankton أقل من 6٠ ميكرون
3- Macrophyto plankton أكبر من 60 ميكرون

وللفيتوبلانكتون أهمية اقتصادية في :.

1- الأزدهار المائي كظاهرة تدل على تلوث المياه.
2- غذاء للانسان حيث أنها تثبت اليود من مياه البحر ونتتج بعض الفيتامينات وتكون الحلقه الأولى في السلسلة الغذائية حيث يتغذى عليها الأسماك ثم يتغذى الانسان على الأسماك .
3- تكوين الطفلة التي تستخدم في عمليات البناء .
4- تثبت الأزوت الجوي ويمكن الاستفادة من هذا في مزارع الأرز .
5- سماد للأراضي الزراعية .
6- تستعمل علف للحيوان .
7- إنتاج مادة الأجار أجار .

الأشن Lichenes

تمتاز الاشن عن غيرها من الكائنات الحية بأنها كائنات ذات طبيعة مزدوجة فهي تتركب من فطر وطحلب يعيشان معا معيشة أساسها تبادل المنفعة أو التكافل Symbiosis ونتائج الدراسات المعملية التي أجريت على أفراد هذه المجموعة تدل على أن الأشن ليست إلا فطريات تتطفل تطفلا منظما على الطحالب التي تدمج معها بحيث يعيش كل من القطر والطحلب في حالة إتزان غذائى ثابت .بحيث يقوم الطلب بعملية التمثيل الضوئى وينتقل جزء من نواتج هذه العملية إلى خيوط الغزل القطرى ليسد حاجتها منها، بينما يقوم الفطر بحماية خلايا الطحلب من التعرض للضوء الشديد الذي قد يضره وللجفاف بفعل الحرارة الشديدة أو الرياح كما يمد الطحلب بيعضوي المواد المعدنية الضرورية لنموه .والاشن بطبيعتها بطيئة النمو جدا ومعمرة حتى أنه قدر لبعض مجموعات منها أنها تعيش مايقرب من ٢٠٠٠ سنة، وهي تعيش تحت ظروف بيئية غاية في القسوة والتناقض، فهي توجد في البيئات الباردة جدا بالقرب من القطبين الشمالي والجنوبي كما توجد على الصخور في أشد الظروف الصحرواية جفافا وحر أو على قلف الأشجار في بعض الغابات وتنتمي الطحالب التي تدخل في تكوين الاشن الى الطحالب الخضراء أو الطحالب الخضراء المزرقة بينما تنتمي الفطريات التي تشترك مع هذه الطحالب في تكوين الاشن الى مجموعة الفطريات الزقية أو مجموعة الفطريات البازيدية، ولكن معظم الاشن تتكون من اندماج الطحالب الخضراء المزرنة مع فطريات زقية .وبالرغم من أن الطحالب التي تدخل في تكوين الاشن قد عثر عليها نامية بمفردها في الطبيعة ومستقلة تماما عن أي فطريات إلا أنه لم يحدث حتى الآن أن وجدت مثل هذه الفطريات الأشقية في حالة نمو مستقل في الطبيعة .وفي الظروف المعملية فانه يمكن زراعة معظم الفطريات والطحالب التي تكون أشن في مزارع صناعية تتوفر فيها العناصر والمواد

الغذائية اللازمة لكل منهما وهذا تتوقف هذه الطحالب عن القيام بعملية التمثيل الضوئى تماما وتعيش معيشة رمية بحتة عن طريق استخلاص المواد الغذائية اللازمة لها من الوسط الغذائي الذي تنمو عليه مع احتفاظ اندة الكلوروفيل وبلونها الأخضر في الظلام الأم .وثى مثل محله المزن صناعية فان الطحالب تحتفظ بنفس شكلها وتركيبها الذي توجد به في تشن، أما الفطريات فانها تنمو لتعطي غزلا فطريا متشابها وغير متميز ولايمت بصلة إلى شكل الأشعة التي يدخلها في تركيبها مع الطحلب ولم تنجح حتى الآن جميع المحاولات التي تمت لدفع الفطر الى إنتاج أجسام ثمرية تحتوي على أكياس أسكية أو بازيديومات في مثل هذه المزارع الصناعية كذلك فشلت كل المحاولات التي تمت لاعادة تركيب الأشن من جزئيها القطري والطحلبى النامين في مزارع صناعية ولكن توصل الباحثون إلى أن الفطر لايبدأ في اللجوء الى الاعتماد على الطلب في الحصول على المواد الغذائية اللازمة له إلا بعد ظروف معملية قاسية من الحرمان من أي المواد الغذائية وخاصة المواد الكربوايدراتية .ولكن نظرا لشدة بطء نمو هذه الكائنات فإن هذه التجارب لم تتوصل إلى نتائج حاسمة في إعادة تخليق أشنة كاملة النمو ذات شكل محدد من شقيها الفطري والطحلبى .

ومن الناحية الشكلية فإن هناك أربعة أنواع رئيسية من الأشن

1- أشن خيطية :Filamentous lichenes حيث يكون الشق الطحلبى من مجموعة الطحالب الخضراء المزرقة ويكون خيطيا (مثل النوستوك) وتتشابك معه خيوط الغزل الفطري وغالبا ما تخترق هذه الخيوط القطرية خلايا الخيط الطحلبي لتستمد منه غذائها بحيث يكون الشكل العام للاشنة ككل خيطيا .
2- أشن قشرية :Crustose lichenes وهي تنمو في مجموعات مفلطحة على قلف الأشجار أو سطح الصخور وتلتصق عليها التصاقا وثيقا بكل سطحها السفلى حتى أنه يصعب نزعها إلا في صورة قطع صغيرة .

وتكتسب معظم هذه الأشن شكلها العام من شكل الشق الطحبي فيها وهو عادة من الطحالب الخضراء المزرقة وتتشابك خيوطه مع خيوط الغزل الفطرى .وفي ظروف الجفاف في مثل هذه الأشن تنكمش بدرجة كبيرة ولكنها حينما تبتل بماء المطر أو الندي فإن الغشاء المخاطي الذي يغلف الخيوط الطحلبية من الخارج ينتفخ بسرعة ويكسب الأشنة ملمعما مخاطيا مميزا .

3- أشن ورقية :Foliose lichenes وفيها يكون ثالوس الأشنة ورقيا مفلطحا ومفصصا أو عميق التجزي وتتصل بسطح التربة التي تنمو عليها إتصالا واهيا بواسطة حزمة واحدة من الخيوط الفطرية .وفي هذه المجموعة يكون الشق الطحلبي غالبا من الطحالب الخضراء وحيدة الخلية وتكون الخلايا الطحلبية موزعة في مناطق محددة من الغزل القطري الذي يكون معظم جسم الأشنة ويكسبها الشكل المميز لها .

4- أشن شجيرية :Fruticose lichenes وهي تشبه السابقة من حيث نوع الشق الطحلبي وتوزع خلاياه في مناطق محددة بين خلايا الغزل الفطري إلا أنها تختلف عنها في الشكل الخارجي فهي أقرب ما يكون الى التمييز الى أعناق تنمو رأسيا على سطح التربة أو تكون مدلاة من قلف الأشجار التي تنمو عليها .

وفي كلا النوعين السابقين تميل خيوط الغزل القطري إلى الاختلاف في . الكثافة والتوزيع في جسم الأشنة فهي تكون أكثر عددا وتشابها وصلابة بالقرب من السطح الخارجي لجسم الأشنة ولكنها تقل في العدد والتشابك والصلابة في الأجزاء الداخلية منه .وقد وجد أن خلايا الغزل الفطري العلاقة مباشرة الخلايا الطحية في هاتين المجموعتين من الأشن هى وحدها التي تقدر على الإستفادة من نواتج عملية التمثيل الضوئي التي تستمدها من هذه الخلايا الطحلبية أما بقية خلايا الغزل القطري فانها تقوم فقط بحماية وتدعيم النبات .

الأهمية الاقتصادية للأشن:

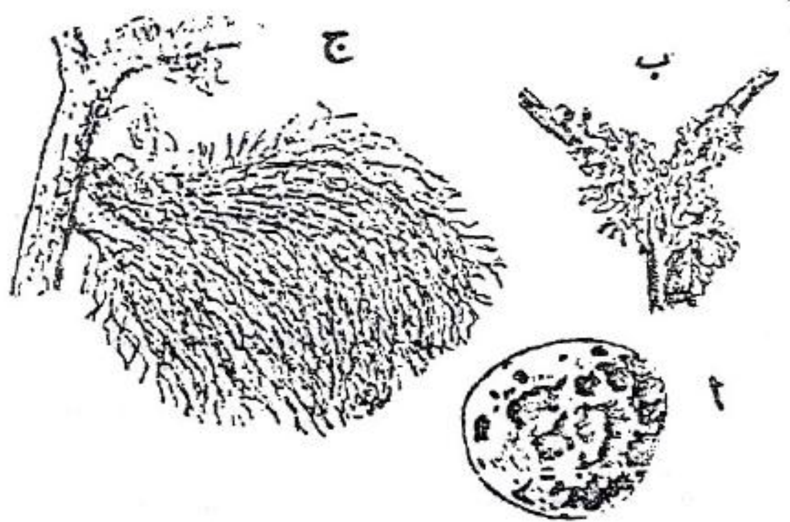
1- تستطيع أن تقاوم الجفاف وغيره من العوامل الأخرى في ظروف بيئية قاسية .فتنمو في الأماكن القاحلة التي لايمكن لغيرها من النباتات الأخرى المعيشة فيها .

2- تبدل من خواص التربة التي تعيش فيها خاصة القاحلة فتجعلها صالحة النمو نباتات أرقى منها، كما تفعل الأشن القشرية من إذابة وتفتيت الصخور بما تفرزه من أحماض.

3- تضيف إلى التربة المحتويات العضوية بعد موتها وترفع من درجة خصوبتها.

4- تحضر من بعضها الأصباغ مثل صبغة الأورسين وصبغة عباد الشمس .

5- فصلت من بعض الأشن مواد مضادة للميكروبات كما في أشنة Usnea



الطرز المختلفة من الأشن : (ا) القشرية ، (ب) الورقيه (ج) الشجيرية (عن فرتش وسالسبورى) .

barbatsحيث فصل حامض الأستيك Usnic acid الذي يعمل على ايقاف نمو ميكروب السل .

الحزازياتBryophyta

تمتاز نباتات الحزازيات بأنها صغيرة نسبيا والماء ضروري لإخصابها، الالتميز اجسامها الثالوسية الى جذور وسيقان وأوراق بالمعنى المعروف .ويلاحظ بها وعاء ناقل ابتدائى بسيط جدا، وتوجد بجسم الثالوس أشباه الجذور التثبيت وعند إمتصاص الماء فتجد أن الثالوس يمتصه بجميع جسمه .والنبات الكامل هو الجاميطي المستقل في التغذية .أما النبات الجرثومي فهو غير مستقل في تغذيته ويظل متطفلا عليه إما كاملا وعلى هيئة بثرات (فى الحزازيات المنبطحة) أو على هيئة قدم وحامل وعلبة ويكون التطفل جزئيا في الحزازيات القائمة ويتضح من الناحية التطورية أن الحزازيات نشأت من أصل طحلبي وهي تشبه البرمائيات في المملكة الحيوانية والطور الجرثومى بسيط متطفل على الطور الجاميطى .

والأعضاء الجنسية بها تمتاز الى أعضاء تذكير تعرف بالانثريدات Antheridiaالتي تتركب من جسم بيضي أو كمثرى الشكل يحيط به جدار خارجى عقيم من طبقة واحدة من خلايا تعرف بجدار الأنثريدة Antheridium wallيوجد بداخله عدد كبير من الخلايا الوالدة للسابحات الذكرية Sperm mother cells ومجموعة الخلايا الوالدة تعرف بالنسيج المولدة للسابحات الذكرية والانثريدة اما جالسة أو معنقة حيث يتكون العنق من صف واحد من الخلايا (غالبا أربعة) .

وعضو تأنيث يعرف بالأرشيجونه Archegonium جمعها أرشيجونيات Archegoniatae والأرشيجونة تتركب من جزئين رئيسيين :

1- العنق :جزء علوى مستطيل يوجد بداخله صف من الخلايا القنوية العنقية .Neck canal cells

2- البطن Venter جزء سفلى منتفخ تحتوي بداخلها على خليتين إحداهما تمثل الجاميطة المؤنثة أو البيضة Ovum والأخرى تسمى بالخلية القنوية البطنية Venteral canal cells ويمتلئ تجويف البطن بخلايا تحيط بالخليين السابقتين .ويحاط جدار الأرشيجونة بصف واحد من الخلايا العقيمة تسمى .Archegonial wall

ويلاحظ وجود طورين متميزين في دورة حياة النبات:

1- طور مشيجى أو جاميطي يحمل الأعضاء الجنسية وتنتج الأمشاج(ن).

2- طور جرثومي أو بوغي يتبادل معه بإستمرار، ويتبادل هذان الطوران -بإنتظام في جميع الارشيجونات ولذلك تعرف هذه الظاهرة بإسم ظاهرة تبادل الأجيال .Alternation of generation

وتنقسم الحزازيات إلى مجموعتين رئيسيتين:

1- الحزازيات المنبطحة.Hepaticae

2- الحزازيات القائمة .Musci

الحزازيات المنبطحةHepaticae

تمتاز الحزازيات المنبطحة بأن جسم النبات الثالوسي منبطح على سطح التربة وغير مميز إلى ساق أو أوراق أو جذور لكنه يحمل على سطحه

السفلى أشباه الجذور وحيدة الخلية وحراشيف عديدة الخلايا وظيفتها تثبيت النبات .والشكل الظاهري له عبارة عن هذا الطور الجاميطى المنبطح على التربة الثنائي التفرع يحمل بين عروقه بثرات برتقالية اللون ثم بنية اللون وهي تمثل الطور الجرثومي المتطفل كليا على الطور المشيجي ، خلايا البشرة في النبات تحتوي على أديم الأمر الذي يجعلها أرقى من النباتات الثالوسية، وتنبت الجراثيم الناتجة من الانقسام الاختزالي في الجنين لتعطي نباتا مشيجيا مباشرة . وتتطلب الماء لإتمام دورة الحياة، من أمثلة هذا القسم نبات الريشيا

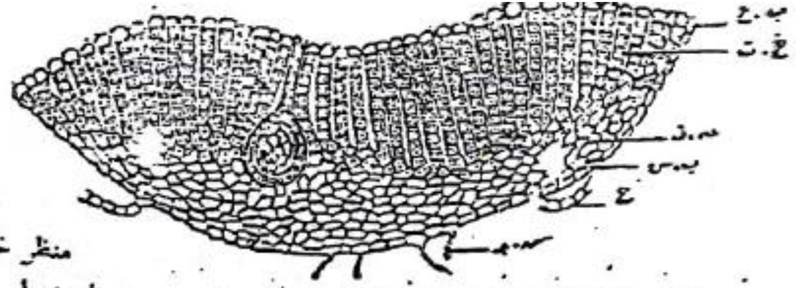
الريشياRiccia Sp.

جسم الثالوس صغير أخضر اللون مفلطح على سطح التربة ينشأ من عدة تفرعات ثنائية الشعبة ويمثل الطور المشيجي في دورة الحياة .وتوجد على سطحه السفلي الحراشيف وأشباه الجذور وظيفتها التثبيت فقط أما عملية إمتصاص الماء والأملاح فيقوم بها جسم النبات كله .يوجد النبات على شاطئ النيل وفي الحدائق وتحت الأشجار وفي الأصص .وعند عمل قطاع عمودى يلاحظ أن النبات يتكون من منطقتين تتكون العليا من عدة خيوط تمثيلية Assimilating flamentsمتراصة بجوار بعضها توجد بينها غرف هوائية تعرف بالنسيج التمثيلي Assimilating tissue أما النسيج الثاني فيتكون من الطبقة السفلى وهو عبارة عن نسيج تخزينى Storage tissue ويتكون من عدة طبقات من الخلايا تخلو من البلاستيدات الخضراء وتحتوي على مواد غذائية مخزنة قد يكون بها نشا وتخرج من السطح السفلى لهذا النسيج الحراشيف وأشباه الجذور .

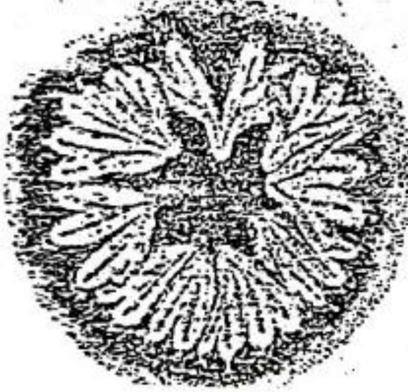
التكاثر :

ثالوس الريشيا وحيد المسكن Monoecious أي يحمل الأنثريدات والأرشيجونيات معا على جسم الثالوس بحيث تكون مطمورة داخل النسيج

التخزيني بالقرب من قاع بعض الغرف الهوائية وعندما تنضج هذه الأعضاء فإن السابحات الذكرية تتحرر من الأنثريدة، وتبدأ خلايا العنق في الأرشيجونة في الإنحلال بحيث تتحول الى مادة هلامية لزجة تبرز من فوهة عنق الأرشيجونة وتعمل على جذب السابحات الذكرية اليها .وتسبح السابحات الذكرية في وجود الماء نحو الأرشيجونة حيث تقترب من فوهة العنق وتخترقه إلى خلية البيضة الموجودة في البطن حيث يصل سابح ذكرى واحد ويخصب البيضة ويصبح الزيجوت) ان . تحاط اللاقحة بجدار عقيم ثم تقسم المحتويات الداخلية إلى عدد من الخلايا الوالدة للجرثومة - كل خلية تتقسم مرتين أحدهما إختزالي وتعطى جراثيم رباعية Tetrads of spores. يتكون لكل جرثومة جداران الخارجي غليظ قاتم اللون ويعرف باسم Exine أما الداخلي فهو رقيق يعرف باسم Intine ويوجد بالجدار الخارجى عدة ثقوب للإنبات Germ pores.ويبقى النبات الجرثومى محمولا على النبات الجاميطى ويظهر على شكل بقع بنية اللون داخله ويستمر الطور الجرثومى متطفلا على النبات المشيجى مادام الأخير حيا ، ولا تتحرر الجراثيم إلا عند ذبول النبات المشيجى وموته، فينحل الجدار للنبات الجرثومي بسبب تعرضه مباشرة للمؤثرات الخارجية وخروج الجراثيم ووقوعها على بيئة مناسبة للإنبات فإنها تبت وتعطي نباتا مشيجيا مباشرة .وبهذا تعيد دورة حياة هذا الكائن .

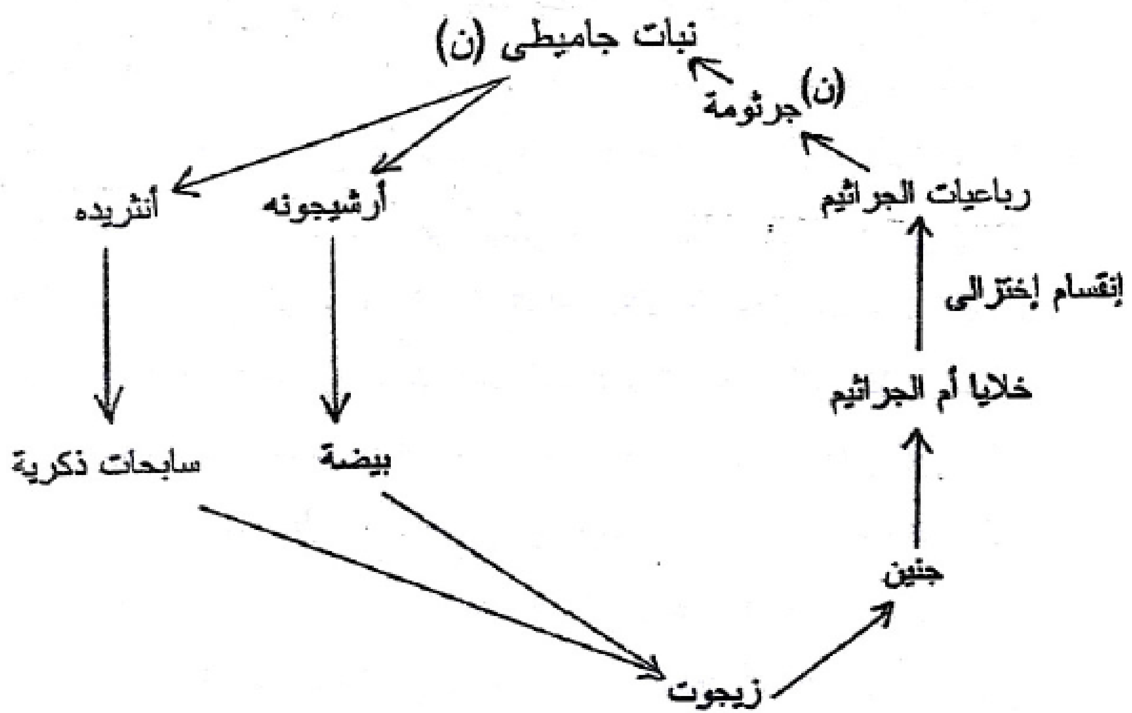


ق ع فى الطور الجاميطى للريشيـــا .
ق ع البشرة العليا ، خ ت خيوط تمثيلية ، ن ز نسيج تخزينى ، ب س بشرة سفلى ، خ حراشيف ، س ح اشباه جذور ، ش م ح ويوى فى القطاع أرشيجونه مخصبة وبداخلها الطور الجرثومى الأول (عن سميث)



منظر خارجى للطور المشيجى فى الريشيا (عن سميث)

والرسم التخطيطى التالى يوضح دورة حياة نبات الريشيا



الحزازيات القائمةMusci :

الجسم الثالوسي فيها مميز إلى أشباه جذور وساق وأوراق .يضم عددا من النباتات أكثر من مثيلة من الحزازيات المنبطحة، تتحمل الجفاف نوعا وتنمو رأسيا أشباه الجذور بها متفرعة ذات حواجز عرضية، وأشباه الأوراق ترتب في شكل حلزونى، بها عروق وسطية محددة ويتطفل الطور الجرثومى تطفلا جزئيا على الطور الجاميطى لإحتوائه على بلاستيدات خضراء وتتبت الجرثومة وتعطي نباتا أوليا Protonema الذي يحمل بدوره عددا من البراعم التي ينمو كل منها ليعطي نباتا مشيجيا جديدا، الطور الجرثومي يتكون من قدم وحامل وعلبة ويحمل قائما على الطور الجاميطي أو المشيجي .

ومن أمثلة هذا القسم نبات الفيوناريا ,.Sphagnum sp Funaria sp و Mium sp. وسنقتصر على شرح نبات القيوناريا في هذا المقرر .

الفيوناريا.Funaria sp :

يوجد هذا النبات ناميا في الأرض الرطبة ويغطي مساحات واسعة منها وفوق الصخور وعلى جدران الحوائط الرطبة .يمثل النبات الجاميطي السائد(ن) والنبات ثنائي المسكن أي توجد الأعضاء الجنسية الذكرية على نبات جاميطي والأعضاء الجنسية المؤنثة على نبات جاميطي آخره .

الأوراق تنتظم في صفوف ثانية بترتيب حلزوني على الساق وتكاد تغطيه . يتميز الساق في التركيب التشريحيى الداخلي الى ثلاث مناطق :

1- طبقة البشرة العطية التي توجد بها بلاستيدات خضراء
2- قشرة سميكة تتكون من عدة طبقات من الخلايا البرنشيمية التي تحتوي على بلاستيدات خضراوه

3- حزمة موصلة مركزية من خلايا متشابهة مستطيلة رقيقة الجدر تقوم بنقل الماء والغذاء ويمكن أن يقال عنها أنها نسيج وعائي بدائي التركيب .

الأعضاء الجنسية توجد في طر :المادي أو الفرع الجانبي على جزء منتفخ يعرف بالشت .الأنثريدات صولجانية الشكل ذات أعناق قصيرة .تتنشر بينها خيوط عقيمة تنتهى بخلايا منتفخة .والخيط يتكون من صف واحد من الخلايا تحتوي على بلاستيدات خضراء ويحيط بالخيوط العقيمة والأنثريدات وتسمى بالقلافة Involucre والأثريدة تتشا من خلية على سطح التضت حين تنقسم إلى خليتين السفلي منها تكون العنق أما العليا فتستطيل وتنقسم وتكون الأنثريدة التي تتكون من جدار خارجى عقيم مكون من طبقة واحدة يضم بداخله النسيج المولد السابحات الذكرية بحيث تعطي كل خلية سابحتين ذكرتين ثنائية الأهداب .

التكاثر اللاجنسية

يمكن أن يتم بواسطة التجزئة للمجموع الخضري بحيث إذا انفصل جزء من الساق يحمل أشباه الأوراق ووضع في مكان مناسب فانه ينمو معطيا نباتا مشيجيا جديدا .

التكاثر الجنسي :

عند إكتمال نضج الأنثريدة تتمزق عند القمة وتتحرر منها السابحات الذكرية .تسبح السابحات الذكرية وتصل إلى الأرشيجونة الناضجة وتخترق السابحات العنق وتصل إلى البيضة حيث يحدث الإخصاب وغالبا مايكون في أوائل أشهر الصيف .يبدأ الزيجوت في الإنقسام داخل إنتفاخ الدورق (البطن) ليعطي جنينا مغزلي الشكل يبدأ في التمييز ليكون النبات الجرثومى (٢ن) الذي يظل متصل بقمة الفرع الخضري لعضو التأنيث .ويتركب هذا النبات (٢ن)

1- القدم Foot :يمثل الجزء القاعدى القصير الذي ينتفخ ويعمل على تثبيت النبات الجرثومى فوق النبات الجاميطي .ويلاحظ أنه ينشا من الخلايا السفلية للجنين.

2- الحامل الجرثومي Seta :ينشأ من خلية جنينية تستطيل وتعمل كعضو حامل للعلبة وموصل للمواد الغذائية أيضاء

3- العلبة Capsule :عضو مخصص لإنتاج الجراثيم الأمية .تتشا من : خلية طرفية في الجنين .يتم بداخلها الإنقسام الإختزالي الذي ينتج عنه عددا وفيرا من الجراثيم أحادية المجموعة الصبغية (ن) . وتتركب العلبة

داخليا من عدة أنسجة تبدو في القطاع الطولى على هيئة جدار خارجى يحيط بأنسجة داخلية يليه للداخل فراغ تخلله بعض الخيوط الخلوية .ويوجد في مركز العلبة تركيب أسطواني مصمت يتميز الى ثلاث طبقات نجد الخارجية والمركزية منها عقيمة أما الطبقة الوسطى فهى خصيبة وتتكون من خلايا أم الجراثيم التي يحدث بها الإنقسام الاختزالي التكوين رباعيات الجراثيم وتعرف بالنسيج الجرثومي .أما الطبقة الخارجية فتعرف بالطبقة المغذية tapetal layer.ويعرف الجزء المركزي من التركيب الأسطواني بالعويمد columellaويوجد أسفل العلبة إختناق دائرى بسيط يحدد الجزء القاعدي الذي يعرف بالجانب البعيد apophysis ويمثل إنتفاخا لقمة الحامل الجرثومى توجد بخلايا بلاستيدات خضراء وتتم فيه عملية التمثيل الضوئي ليمد الطور الجرثومي ببعض إحتياجاته من المواد الكربوايدراتية ولذا يقال أن الطور الجرثومي يتطفل جزئيا على الطور الجاميطي .ويلاحظ أن العلبة أو الصماد فتحة يحرسها غطاء مثبت على حلقة من خلايا رقيقة الجنر تعرف بالطوق annuitesويئية للذاخل طبقة تتكون من عدد من الأسنان المنفصلة عديدة الخلايا التي تعرف بالأسنان البيريستومية peristomial teeth التي تمتاز

بوجود طة سميكة نوعا ما من الأدمة على سطحيها الداخلي والخارجي . وعندما ينضج الصماد ينفصل من قمته الغطاء، وفي موضع الإنفصال تتكون حلقة من الشعيرات القوية تشبه الأسنان التي تعمل على إنتشار الجراثيم خارج العلبة وذلك في الجو الجاف حيث تتفرج وتحني للخارج لتسمح للجراثيم بالإنتشار .وعندما تصادف الجرثومة (ن) بيئة مناسبة للنمو فانها تبد، وتعطي خيطا أوليا عديد الخلايا تنفصل خلاياه بجدر عرضية مائلة ويعرف بإسم protonemaيحتوي على بلاستيدات خضراء ولهذا فهو يشبه شيط طلب سبيرجيرا ولكن يمكن التفرقة بينهما بالجدر المائلة بين الخلايا في البروتونيما والعمودية في طحلب سييروجيرا .وتخرج منه أشباه الجذور تعمل على تثبيته في التربة وإمتصاص المواد الغذائية .ويلاحظ أن الخيط يحمل عددا من البراعم التي تنقسم وتنمو وتكون نباتا مشيجيا جديدا .والخيط يحمل براعم من جنس واحد فقط .وبهذا تتم دورة حياة نبات الفيونا ريا .

دوره حياه نبات الفيوناريا



1- الأهمية الاقتصادية للحزازيات :

1- أفراد الحزازيات تعتبر عوامل مثبتة للتربة ضد عوامل التعرية كالرياح وغيرها.

2- بعضها يعتبر عاملا مفتتا ومحللا للصخور لأنها تنمو في بيئات لاتناسب و نمو كائنات أخرى .

3- البعض منها يستخدم كغذاء للحيوان .

4- بعضها وخاصة القائمة تعمل على إمتلاء البحيرات والبرك فتحولها الى مستنقعات ثم إلى تربة صالحة للزراعة بالتدريج .

5- يعمل بعضها على حفظ توازن حموضة التربة المرتفعة التي تتطلبها بعض نباتات الزينة .

6- يستخدم بعضها كمسطح أخضر أو وقود في البلاد الشمالية .

السراخسFers

يطلق عليها اسم النباتات البريدية أو اللازهرية الوعائية Vascular cryptogamsنظرا لوجود أنسجة وعائية بها .تعيش في بيئات مختلفة فمنها مايعيش على الأرض ومنها مايعيش في الماء، معظمها أعشاب معمرة وتوجد منها أشجار والسرخسيات بها ظاهرة تبادل الأجيال وذلك لوجود طوربن أحدهما مشيجى والآخر سائد على الطور الجاميطي وهو يمثل النبات حيث يتميز الطور الجرثومي إلى سيقان وأوراق وجذور وبه أوعية داخلية توصيلية تميز إلى خشب ولحاء ويتركب اللحاء فيها أساسا من أن أية غربالية دون خلايا مرافقة ويتركنبة الخشب من قصيبات وبرانشيمة دون أوعية .الحوافظ البوغية بها تكون على السطح السفلى للأوراق، الطور الجاميطي وحشى يعشي مختزلا مستقلا عن النبات الجرثومي .السيقان غالبا ريزومية تمتد أفقيا فوق سطح التربة أو تحتها وتحمل أوراقا على سطحها العلوي وجذورا عرضية على السطح السفلى - والأوراق كبيرة وهذا القسم يمثل قسم السراخس (pteridophyta)الذي يضم بداخله مجموعات كبيرة من نباتات السراخس ومن الأمثلة الشائعة والتي تتمو بريا في المناطق المعتدلة وقد تزرع بالحدائق للزينة نبات كسبرة البئر Adiantum capilis-feneris والفوجير Nephrolepis sp.

١ - نبات كسبرة البئر :

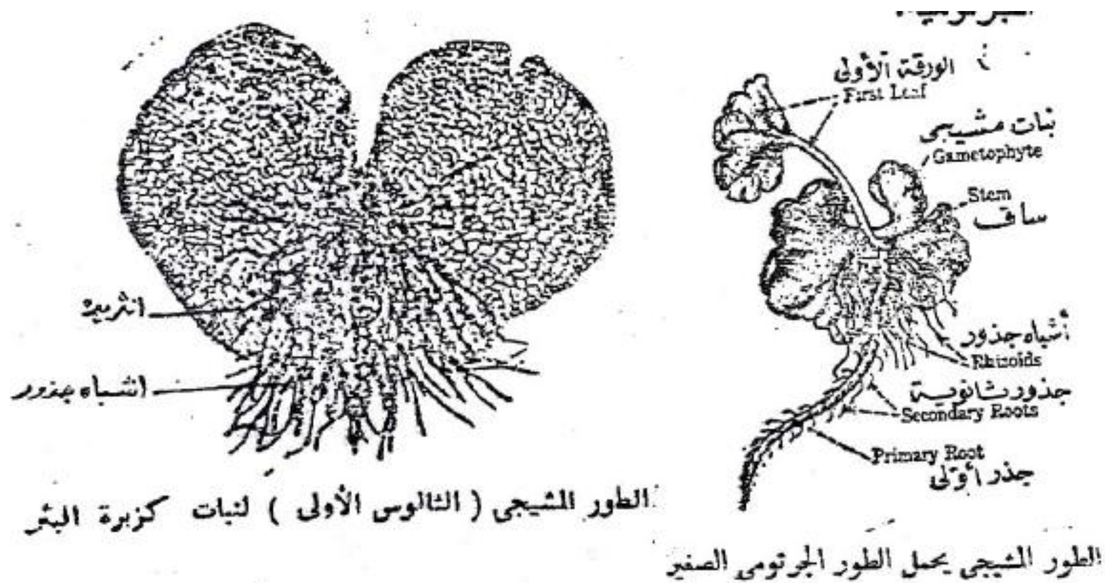
سرخس شائع الوجود في مصر .وسمي بهذا الأسم لتشابه أوراقه بأوراق نبات الكسبرة ولكثرة وجوده في الأماكن الظليلة حيث وفرة الماء والظل . بجوار الآبار، ينمو بريا يتكون النبات الجرثومي من ريزومة أفقية تمتد تحت سطح التربة وتحاط بحراشيف Ramenta هشة بها جذور عرضية تخرج من العقد والسلاميات .ويلاحظ عند عمل قطاع طولي في قمة نامية للريزومة نجد القمة تتكون من خلية قمية هرمية مقلوبة ذات ثلاثة أوجه، ويخرج على الريزومة أوراق سرخسية fronds مركبة ريشية ثلاثية التضعيف tripinnate fonds ذات عنق طويل الأجزاء السفلية مغطا بحراشيف مشابهة للحراشيف التي تغطي الريزومة .والرويشات pinnules هي التي يتكون منها نصل الورقة السرخسية مثلثة مقلوبة obtriangular وعند بلوغ الطور الجرثومي للنبات حدا معينا من النمو يبدأ في تكوين الحوافظ الجرثومية عند قمة الرويشات .وتتجمع هذه الحوافظ الجرثومية في مجموعات تعرف بالثرات الجرثومية sori يصل كل واحدة عرق ممتد من نصل الرويشة ليمدها باحتياجاتها الغذائية .وتلتف قمة نصل الرويشة إلى اسفل لتضم بداخلها البثرات الجرثومية وتعمل على حمايتها وتعرف قمة النصل في هذه الحالة بإسم الغطاء الكاذب للبثرة indusium وهو في معظم السراخس يختلف حيث تكون الأغطية نامية من السطح السفلى لنصل الورقة السرخسية وتعرف بالأغطية الصادقة true indusia ويعرف موضع إتصال الحوافظ الجرثومية بأنسجة الرويشة بالمشيمة placenta وتترتب الحوافظ الجرثومية في مجاميع مستطيلة على المشائم الطولية عند حواف نهايات الرويشات مكونة البثرة sorusوالبثرة بها عدة حوافظ مختلفة في العمر والأحجام وتتركب كل حافظة جرثومية من عنق stalk وجسم بيضى الشكل يحاط من جميع جهاته بجدار سميك به طبقة واحدة من الخلايا وتتغلظ الجدر الخارجية بها في منطقة غير

بسيطة تعرف بالطوق annulus أما بقية الحافة فتظل بدون تغليظ في خلاياها وتعرف بمنطقة الانفتاح .stomium ويتم تكوين الجراثيم داخل الحافظة بعدد يتراوح من 32-64 جرثومة لكل حافظة .وتنشا الحافظة من خلية سطحية على المشيمة حيث تقسم بجدار عرضي الى خليتين، تكون القاعدية منهما عنق الحافظة بعد عدة إنقسامات، والخلية الطرفية فتنقسم بجدار مائل على الجدار الأول .وبانقسام مائل آخر تتكون خلية هرمية ذات أربعة أوجه تتقسم بجدار مستعرض بالقربه من طرفها العلوي الى خليتين تسمى الداخلية منهما بالخلية المنشئة للجراثيم .archesporium أما الخلايا المحيطة فتتقسم معطية جدار الحافظة الجرثومية بينما نجد أن الخلية المنشئة للجراثيم تتقسم وتكون الطبقة الخارجية التي تسمى بالطبقة المغذية، وعددا من الخلايا التي توجد في المركز تسمى بالخلايا الأمية spore mother cells وتتقسم كل خلية أمية إنقسامين أحدهما إختزالى معلية عددا كبيرا من الجراثيم حوالى 14 جرثومة كل جرثومة لها جدار خارجى سميك existe وأخر رقيق داخلى infine وعند نضج البشرة الجرثومية فإن غطائها يجف، ويذبل حتى يتساقط وبذلك تتعرض الحوافظ الجرثومية للجو الخارجي فتنكمش الجدر الخارجية المحيطية وخاصة منطقة الطوق.

وعند إنكماش خلايا الطوق فإن الخلايا الأخرى الرقيقة لاتجاربها في عملية الإنكماش وبالتالي لاتتحمل الشد فتتمزق وينفتح جدار الحافظة الجرثومية بقوة فتعمل على انتشار الجراثيم لمسافات بعيدة عن النبات الأم . وحينما تسقط الجرثومة على تربة مناسبة فإنها تنبت وتخرج منها أنبوبة إنبات وشبه جذر rhiziod يتجه إلى التربة وتستمر أنبوبة الاتبات في النمو مكونة خيطا من عدة خلايا غنية بالبلاستيدات الخضراء تأخذ في الإنقسام لتكون في النهاية جسم قلبي الشكل (الطور الجاميطى القلبي) يتكون من طبقة واحدة من الخلايا بها بلاستيدات قرب الحافة أما في منطقة المركز فتتكون من عدة خلايا

وتسمى بالوسادة cushion وبه أشباه جذور .يعيش مستقلا تماما عن النبات الجرثومى، حيث يأخذ إحتياجاته من التربة بواسطة أشباه الجذور كما تتم فيه عملية التمثيل الضوئي وإنتاج المواد الكربوايدراتية.

وتوجد به تجويف أمامى .Sinus ويحمل هذا الطور الأعضاء الجنسية على السطح السفلي له وبالذات في منطقة الوسادة حيث تتركز معظم الأرشيجونيات في الجزء القريب من التجويف الأمامي، أما الأثريدات فإنها توجد بالقرب من الطرف الخلفي للوسادة بحيث تظهر مختلطة مع أشباه الجذور، ويحدث الإخصاب في وجود الماء حيث تعطي كل خلية أمية في الأنثريدة سابحة ذكرية حلزونية الشكل وعديدة الأهداب تعوم في الماء حتى تصل إلى الأرشيجونة التي تكون قد نضجت وتهتكت كل الخلايا العنقية لها وبذا يسهل على السابح الذكرى إختراق العنق حتى يصل إلى البيضة فيخصبها ثم بعد الإخصاب يأخذ الزيجوت في الإنقسام متميزا الى قدم foot وساق ابتدائى primary stem وجزر إبتدائى primary root وورقة أولية Primary leof.ثم يتقدم النبات في العمر وفي هذه الأونية يكون الطور الجرثومي متطفل على الطور الجاميطى موقتا بعدها تتكون الأرواق الخضراء ويكبر المجموع الجذرى والمجموع الخضري ويصبح نباتا بالغا يتكون علية الحوافظ الجرثومية من جديد ليعيد دورة حياته من جديد .ويلاحظ أن معظم السراخس تنمو عدة سنوات قبل أن يكتمل نضجها وتكون الحوافظ الجرثومية .



الطور المشيجى (الثالوس الأولى) لنبات كزبرة البئر

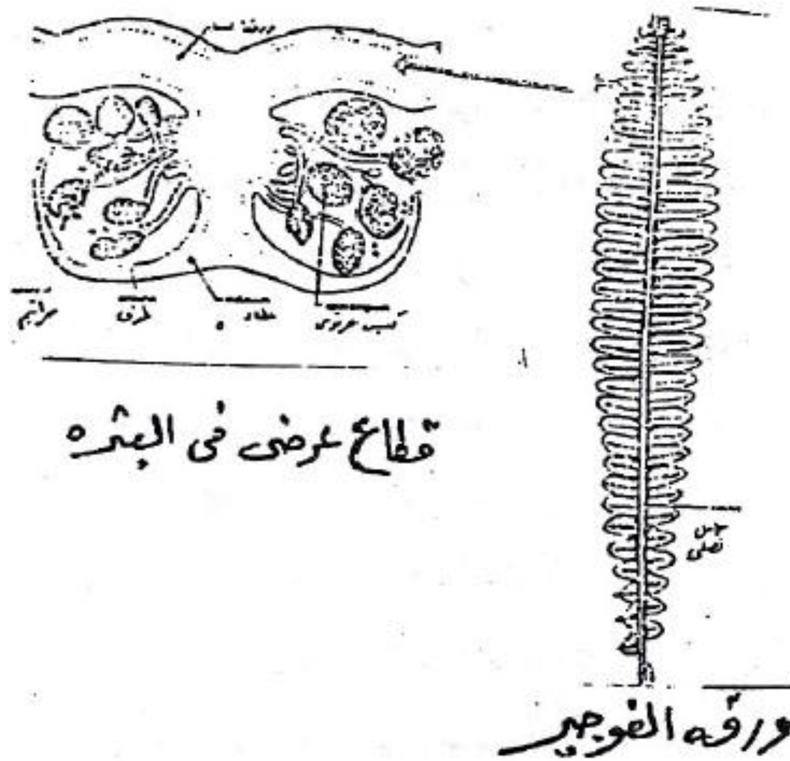
الطور المشيجى يحمل الطور الجرثومى الصغير

٢ -نبات المارسيليا"Water fer" marsilia spp :

أو برسيم الماء من السراخس المائية .يتكون النبات الجرثومي من ريزوم يرسل جذورا عرضية تثبته في قاع الترع وأوراقا مركبة راحية تتكون من أربع وريقات تطغوا فوق سطح الماء .تكون ثمارا جرثومية .يوجد منها نوعين فقط في مصر، جراثيمها تمتاز بأن منها الكبيرة megaspores ومنها الصغيرة microspores داخل الحوافظ الجرثومية كبيرة وصغيرة أيضا، تشبه مثيلاتها في كسبرة البئر ولكن لاتحتوي على الطرق .والحوافظ توجد في بثرات وهذه بدورها توجد داخل ثمار جرثومية بيضة الشكل تمل على أفرع شارجة من أعناق الأوراق محفوظة داخل غشاء industum ويتكون الطور انجاميطى المذكر من الجرثومة الصغيرة الذي يحمل الأنثريدات التي تكون العابدأت الفكرية .أما الجرثومة الكبيرة فإنها تنبت وتعطي طورا جاميطيا مؤنثا يحمل الأرشيجونيات التي بداخلها البيضة، يحدث الإخصاب كما في ثبات كسبرة البئر ويتكون الزيجوت الذي يعطي النبات الجرثومى (٢ن) الصغير ثم النبات الكامل (2ن) .أنظر دورة الحياة في نبات كسبرة البئر مع الفارق أن الحافظة الجرثومية تعطي جرائيم متباينة في الحجم الصغيرة منها تعطي الطور الجاميطي المذكر والكبيرة تعطي الطور الجاميطي المونث .

٣ -نبات الفوجيرNephrolepis sp :

نبات سرخسي يستعمل للزينة يتكون من ساق ريزومية وأوراق مركبة ريشية كبيرة توجد البثرات على السطح السفلى الوريقات في خطين متوازيين للعرق الوسطى الواضح للوريقة .ويوجد على عنق الورقة المركبة زغب والورقة بها عديد من الوريقات وهي فردية الطرف، والجذور عرضية تكون على السطح السفلى الساق الريزومية ويقابلها خروج الأوراق والبثرات تتكون داخل نسيج الوريقة ولهذا يقال أن غطاء البشرة صادق لأنه من النسيج الورقى أساسا وعندما تنفجر البثرة فانها تمزق نسيج بشرة الوريقة .ويعيش في الأماكن الظليلة كما في كسبرة البئر .



الرصينيات

تضم هذه الرتبة جنسا واحدا هو الرصن ويضم هذا الجنس حوالي 600 نوع وهو من التريديات متباينة الجراثيم ومعظم هذه الأنواع تعيش فى المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية

<u>نبات الرصن :Selaginella :</u>

ينمو هذا النبات كغيره من التريديات في الصوب الزجاجية بنجاح ويمثل النبات الطور الجرثومي السائد وهو صغير الحجم يتكون من ساق زاحفة وقد تكون قائمة أو متسلقة ومتفرعة تفرعا ثنائي الشعبة وتحمل الساق أربعة صفوف من الأوراق مختلفة الحجم .صفين من الأوراق الصغيرة متصلة على الجانب العلوي للساق وصفين من الأوراق الكبيرة نسبيا متصلة على جانبه السفلى .

ولاتخرج الجذور من الساق مباشرة لكنها توجد على أفرع رفيعة خالية . من الأوراق تسمى الحوامل الجذرية Rhizophores وتخرج هذه الحوامل الجذرية من مناطق تفرع الساق وتتجه إلى أسفل وتفرعها ثنائي أيضا وعندما تصل إلى التربة تنبثق منها الجذور الحقيقية للنبات (أنظر الرسم) . .

ويحمل النبات الجرثومي نوعين من الحوافظ الجرثومية المتباينة وتوجد في أطراف الأفرع وتكون مايعرف بالمخاريط Strobili ويتكون المخروط من محور يحمل على جوانبه أربعة صفوف من أوراق متحورة تسمى الأوراق الجرثومية Sporophylls وتبدو هذه الأوراق متجانسة في الشكل والحجم .

ومع ذلك يحمل بعضها حوافظ جرثومية كبيرة ويحمل البعض الآخر حوافظ بوغية صغيرة لذلك تسمى الأوراق التي تحمل الحوافظ الكبيرة

بالأوراق الجرثومية الكبيرة Megasporcphylls وتسمى الأخرى بالأوراق الجرثومية الصغيرة Microsporophylls



نبات الرمن (سيلاجينيلا)

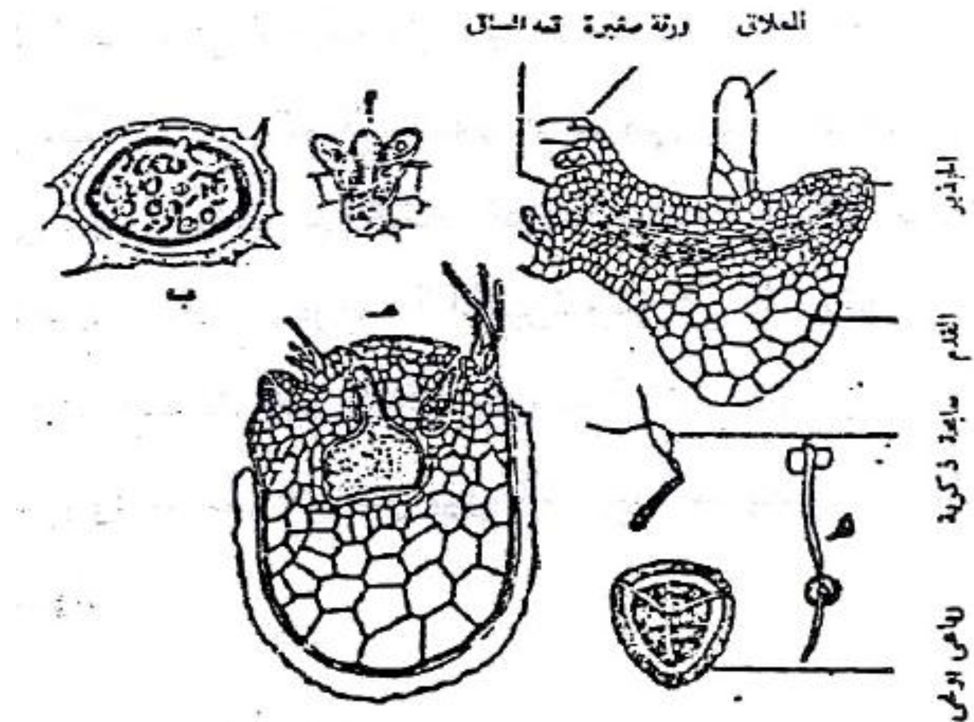
وتحمل كل ورقة جرثومية في إيطها حافظة جرثومية كبيرة أو صغيرة وتوجد الحوافظ الكبيرة عادة في قاعدة المخاريط في حالة المخاريط القائمة أو في الجانب السفلي من المخاريط المحمولة على أفرع زاحفة .وتتشا الحافظة الجرثومية من خلايا السطح العلوي للورقة الجرثومية وهي ذات عنق قصيرة، وتحمل الحافظة الجرثومية الصغيرة عددا كبيرا من الجراثيم الصغيرة Microspores أما الحافظة الكبيرة فتحمل عددا محدودا من الجراثيم المختلفة Heterosporous (غالبا أربعة) . ويتضح مما سبق أن هذا

النبات يحمل نوعين مختلفين من الجراثيم لذلك يوصف بانه متباين الجراثيم Heterosporousبعكس كسبرة البئر فهي متجانسة الجراثيم Homosporous

وعند النضج تبدو الحوافظ الجرثومية برتقالية اللون ثم تتفتح بواسطة شق عمودى موازى لسطح الورقة فتنثر الجراثيم بعد تمام نموها داخل الحوافظ

نمو الجراثيم الصغيرة

تنقسم الجرثومة الصغيرة الى خليئين غير متساويتين وتسمى الصغيرة منهما بالخلية الثالوسية الأولى وهي تمثل الطور الجاميطي المذكر أما الكبيرة فتسمى الخلية الأنثريدية الوالدة وهذه تتقسم عدة مرات وتكون أنثريدية ذات جدار عقيم (أنظر الرسم) ويحدث هذا داخل غلاف الجرثومة الصغيرة وعند نضج الانثريدة يتكون بداخلها سابحات فكرية صغيرة ثنائية الأهداب وعندما يتمزق جدار الأنثريدة تتحرر السابحات وتسبح نحو الأعضاء الأنثوية .

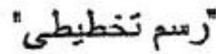


أ- ارشيجونة ناضجة، ب - الجنين الداخلي يتميز فيه المعلق، ج -الطور المشيجي المؤنث، د -بادرة الرحمن، ه -الرباعي الجرثومي، و -سابحة ذكرية، ز -الطور المشيجى المذكر .

نمو الأبواغ الكبيرة

في حالة الحوافظ الجرثومية الكبيرة ينضج عادة أكثر من جرثومة واحدة داخل كل حافظة، ثم تنمو الجرثومة وتتقسم عدة مرات ينتج عنها تكون الطور المشيجى المؤنث وبازدياد نموه يتمزق جداره ويظهر على النسيج المشيجى المؤنث الأرشيجونات وهي مكونة من عدد قليل جدا من الخلايا كما يظهر عليه بعض أشباه الجذور، وقد توجد أكثر من أرشيجونة واحدة ومع ذلك فلا يستمر في النضج أكثر من أرشيجونة واحدة، ولابد من وجود الماء حتى يتم اتحاد السابحة الذكرية والبيضة الموجودة بالأرشيجونة وينتج عن ذلك الزيجوت أو اللاقحة وتتقسم مكونة الجنين، وهو عبارة عن جزء علوى أسطواني رفيع يعرف بالمعلاق Suspensor وجزء سفلى متضخم هو الجنين الأصلي ويتميز الى قدم كبير ما للتثنية من الخلايا الكبيرة في الطور المشيجى المؤنث وقمة الساق مغطاة بورقتين صغيرتين هما الفلقتان وينشا الجذر فيما بعد بين المعلاق والقدم .

ووجود المعلاق في الحقيقة من مميزات النباتات البذرية وفي كثير من أنواع الرصن يظل الجنين متصلا بالطور المشيجى وينمو مباشرة وتظهر منه الفلقتان ويتدلى الجذر ويشابه في انباته النباتات البذرية وقد يحدث هذا كلة وهو لايزال داخل الحافظة الجرثومية الكبيرة وهو في ذلك يشبه مراحل تكوين البشرة الحقيقية في النباتات البذرية لكن ينقصه العضو الخاص باستقبال حبوب اللقاح (الميسم) والإتصال المباشر بين النسيج المشيجى المؤنث والحافظة الجرثومية نفسها .



دورة حياة نبات الرصن

"رسم تخطيطى"

ووجود نسيج تخزينى متميز داخل الجرثومة الكبيرة لإمداد الجنين بالغذاء(في أولى مراحل حياته) هي صفة تقدمية في المملكة النباتية تتميز بها النباتات البذرية Spermatophyta وهي صفة أخرى تنفرد بها الرصنيات دون غيرها من التريديات وتعد على جانب كبير من الأهمية عند مناقشة العلاقة التطورية بين التريديات والبذريات .

الأهمية الإقتصادية للسراخس :

1- نبات كسبرة البئر ونبات الفوجير يستعملان للزينة في الأماكن الظليلة أما نبات المارسيليا (برسيم الماء) فتستعمله الناس كنبات مائى للزينة في الأحواض المائية.

2- تستخدم الريزومات لبعض الأنواع كغذاء لكونها غنية بالنشا ويؤكل المجموع الخضري الصغير .

3- يستخرج من بعضها دواء طارد للديدان كما في جنس الفوجير .

4- تستخدم جذوع الأشجار منها في أعمال البناء وفي تكوين الفحم .

العلاقة بين التريديات ومعراة البذور

يلاحظ أن النباتات معراة البذور تقع بعد التريديات مباشرة في سلم التقسيم للملكة النباتية او سلم التطور ويقال أن عملية الانتقال من التريديات إلى البذريات ليس إنتقالا مفاجئا ولكن هو إنتقال تدريجى .فنجد في التريديات خطوات تمهيدية تؤكد الرأي الذي يقول بتطور النباتات البذرية من التريدية مثال ذلك :

1- ظاهرة تباين الجراثيم فمنها الكبير والصغير كما في مارسيليا.

2- إختزال عدد الجراثيم الكبيرة الى جرثومة واحدة كما في نبات الرصن حيث توجد جرثومة واحدة داخل الحافظة وتظل بها حتى وقت التلقيح التكوين الكيس الجنينى.

3- وجود غطاء للحافظة لإجرثومية الكبيرة يعرف بالغلاف البويضى في النباتات البذرية .

4- جهاز خاص لإستقبال الجراثيم الصغيرة المذكرة .

من هذه الخطوات التمهيدية التي ذكرت يمكن أن يقال أن البذريات أتت عن طريق تدريجي من التيريدات إلى أن أخذت هذه الخطوات بعض التطورات المختلفة التي تمتاز بها حاليا النباتات البذرية .

أما من حيث وجود نباتات إنتقالية تجمع في صفاتها بين خواص النباتات اتريدية والبذرية، وتعد كحلقة إتصال من الناحية التطورية بينهما، فقد وجدت كحفريات وتعرف هذه النباتات الحفرية بالبذريات التريدية

Pteridospermns والمعروف عنها أنها تشبه في تركيبها الخضرى والتشريعي مثيلتها في السراخس والبذرة بدائية تشبه التراكيب فى الحوافظ الجرثومية الكبيرة التريدية، وأيضا طريقة التلقيح والإخصاب أقرب الى الطريقة التريدية منه الى الطريقة المعروفة في النباتات البذرية الراقية .

وتشابه النباتات البذرية الراقية من حيث كونها نباتات وعائية وهناك رأي آخر يقول بتطور البذريات والتريديات من أسلاف نباتية مستقلة كل منهما عن الأخرى .

النباتات معراة البذورGymnosperms

النباتات معراة البذور سميت بهذا لأن بذورها توجد معراة على الكربلة .وتمتاز بأنها كبيرة خشبية معظمها معمرة ودائمة الخضرة، يتكون النبات من جذور وسوق وأوراق وبها أنسجة وعائية راقية تعد من اقدم النباتات البذرية، الأزهار وحيدة الجنس وقد توجد على نفس النبات ويكون وحيد المسكن أو توجد على نباتين مختلفين فيكون النبات ثنائي المسكن - النبأت الخضرى هر الطور البوغى (ان) كبير الحجم والأطوار المشيجية مختزلة جدا وتتطفل في نموها تماما على الطور البوغي، يتكون على النبات مخاريط صغيرة (مذكرة ومخاريط كبيرة (مؤنثة) .وتقسم النباتات معراة البذور إلى أربعة أقسام هي :

1- قسم السيكاديات Cycadophyta

2- قند الجنكويت Ginkgophyta

3- قسم المخروطيات Coniferophyta

4- قسم الجنيتات Getophyta

والمخروطيات هي أكبر هذه الأقسام وأوسعها إنتشارا في العالم وأكثرها أهمية إقتصادية وهي تستعمل كأشجار خشبية يستمد منها الأخشاب وكنباتات زينة ومصدر كبير لكثير من المركبات الكيميائية العطرية والصموغ والراتنجات .

تضم المخروطيات حوالي 50 جنسا و 560 نوعا ومن الأجناس الهامة التي توجد ضمن المخروطيات في جنس الصنوبر Pinus spp. والسرو Cupressus spp. والتريا Thuya spp. والاروكاريا , Taxus . Araucaria sppأوراقها مقاومة للجفاف ذات شكل إبرى وتكون حراشيف ملتصقة بالساق والقليل منها عريضة كما في Araucaria imbricata أنسجتها تحتوي على . زيوت عطرية .

وسنقوم بشرح نبات الصنوبر من المخروطيات .

الصنوبر Pinus spp. :

أشجار خشبية دائمة الخضرة وعطرية وتمثل الشجرة ذاتها النبات الجرثومي ويتكون من جذع رئيسي كبير مثبت في التربة بمجموع جذرى كبير متفرع الى أفرع كثيرة ويمتد إلى أعلى حاملا فروعا جانبية تنظم عليه في تعاقب قمى cropetal succesion بمعنى أن أقصر الفروع وأحدثها عمرا تقع قرب قمة الشجرة أما أكثرها طولا وأكبرها سنا فتكون بالقرب من القاعدة وبذلك تكتسب الشجرة شكلا مخروطيا وتنظم على الفروع في ترتيب حلزونى وأوراقه حرشفية يوجد بإبط كل منها بوعما إيطها وتنمو هذه البراعم لتعطي سيقانا طويلة long shoots غير محدودة النمو وتشبه الجذع الرئيسي للشجرة ولكن بعض هذه البراعم ينمو ليكون سيقانا قزمية dwarf shoots تحمل من 3 – 5 أوراق إبرية وحيدة العرق.

أعضاء التكاثر :

توجد أوراق جرثومية صغيرة (مذكرة) وأوراق جرثومية كبيرة (مؤنثة) متجمعة كل على حدة في مخاريط على نبات واحد ويكون وحيد المسكن .وتظهر المخاريط المذكرة مبكرة ومتجمعة وتوجد على السيقان القزمية في إيط إحدى الأوراق الحرشفية أما المخاريط المؤنثة فإنها تتشا من البراعم الإبطية للأوراق القريبة من قمة الساق الطويلة فتجعلها محدودة النمو وتوجد مفردة أو في أزواج .

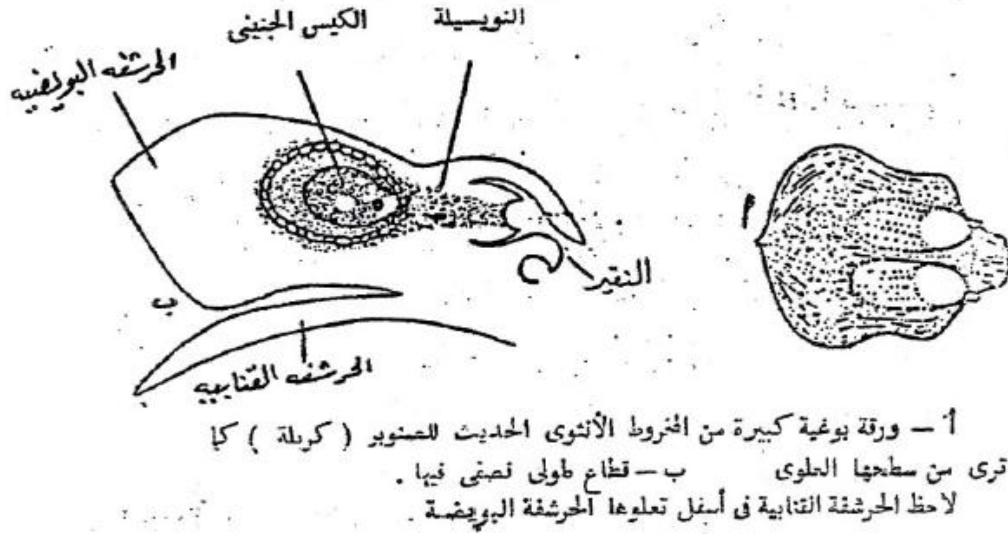
المخروط المذكرMale cone :

يتركب من محور طولى يحمل حراشيف سدائية كثيرة staminate scale، وهي تماثل السداه في النباتات الزهرية .وتترتب هذه الحراشيف في نظام حلزونى تحمل كل منها على سطحها السفلى كيسين من أكياس اللقاح pollen sacesبكل كيس عدد كبير من حبوب اللقاح pollen grains وحيدة الخلية والشكل الظاهرى لحبة اللقاح أنها تتكون من جدار ذو طبقتين تمتد الخارجية منهما في موضعين متقابلين على كيسين هوائيين يعرف كل منهما بالجناح wing وهما يساعدان على إنتشار الجراثيم بواسطة الرياح والداخلية منهما تغطي كل خلية حبة اللقاح وهي رقيقة وتمتد فيما بعد لتكوين أنابيب الانبات .وتتشادية اللقاح من نسيج إنشائي للجراثيم) archesporial ثنائية المجموشة الصبغية (موجود داخل كيس اللقاح تتميز خلاياه إلى خلايا أم حبوب اللقاح pollen mother cells التي تنقسم إنقساما إختزاليا لتعطي حبوب اللقاح وبها أنوية أحادية العدد الصبغي .

المخروط المؤنثFemale cone :

المخروط المؤنث يظهر في أوائل الربيع .ويتركب من محور وسطى تترتب عليه حلزونيا نموات جانبية ذات تركيب مزدوج، الجزء الأصغر منها

جلدي يعرف بالحرشفة القنابية bract scale والجزء الأكبر هو العلوي يسمى بالحرشفه البويضية oviliferous scale حيث تتكون على السطح العلوي للحرشفة القنابية ويوجد لها أثر وعائى مستقل .وتحمل الحرشفة البويضية



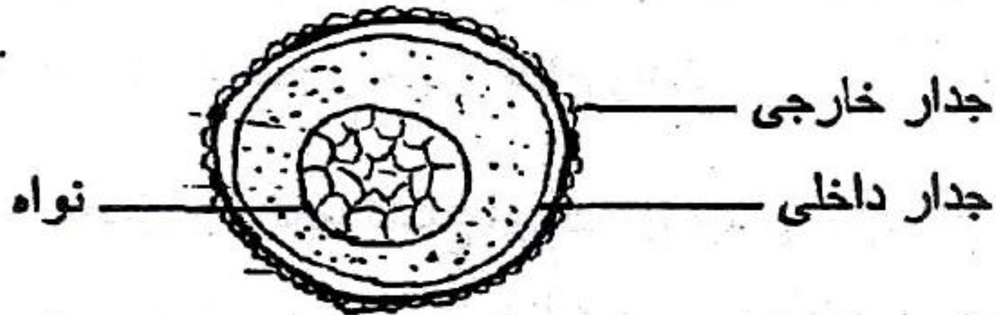
أ – ورقة بوغية كبيرة من المخروط الأنثوى الحديث للصنوبر (كروبلة) كما ترى من سطحها العلوى ب – قطاع طولى نصفى فيها .
لاحظ الحرشفة القنابية فى أسفل تعلوها الحرشفة البويضة .

على سطحها العلوي بويضتين oviles ملاصقتين للمحور تحاط كل منهما من الخارج بغلاف واحد integument به ثقب صغير جهة المحور يعرف بالنقير micropys يتجه نحو المحور الرئيسي للمخروط ويفضي الى غرفة صغيرة داخل جسم البويضة تعرف بغرفة النقير micropyiar chamberويوجد بداخل البويضة كيس جنينى embryo sac يحيط به نسيج يعرف بالنيوسيلة mucelius ويضم الكيس الجنيني الواحد عددا من الأرشيجونيات يتراوح بين 2-6 تختلف يتمزق عندها فصى المتك بإسم خط الإنفتاح .ويعقب ذلك التواى بار امتك : نحو الخارج مما يساعد على تحرر حبوب اللقاح وتنشر .

وقد يقع خط الإنفتاح مواجها للمتاع أي الداخل فيسمى بالإنفتاح الداخلس introrse أو قد يكون للخارج بالنسبة بالمتاع فيسمى بالإنفتاح الخارجي extrorse وقد يكون الانفتاح حافيا .marginal وقد يحدث طوليا أو عرضيا أي مصراعيا .

وتتركب حبة اللقاح من خلية لها جدارين الخارجي exine عادة سميك حبيبي أو شبكي أو أملس، ويتكون بعد تكوين الجدار الداخلي intine وذلك كنوع من الإفراز للخارج .ووجود التجاعيد والأشواك والتجاويف المميزة المظهر السطحى الخارجي لحبوب اللقاح يعتمد عليها في علم تقسيم النباتٿ . وتوجد ثقوب إنبات pores به تختلف من ثقب إلى؟ إلى أكثر من ذلك وهذه ، تعتبر ثابته تستخدم في التمييز بين المجموعات النباتية المختلفة .أما الجدار الداخلي فيتكون من غشاء غير سميك شفاف عديم اللون ويعتبر هو الجدار الخلوي لحبة اللقاح وتوجد مادة هلامية تبدو عكرة المظهر لإحتوائها على كثير من المواد الغذائية في صورة حبيبية .وتوجد نواة كبيرة تسمى النواة الخضرية vegetative mucleus وتوجد خلية أخرى صغيرة تحتوي على نواة أخرى تسمى النواة الجنسية Generative n وتوجد ملاصقة للجدار الداخلي الحبة اللقاح .

وشكل حبة اللقاح كروى أو بيضي لونها يختلف تبع لإختلاف سمك الجدار وغالبا تكون بنية .بعضها ينفصل بعد تكوين الأربع حبوب لقاح من الخلية الأمية وتبقى مفردة أو نادرا ما تبقى متصلة في مجموعات (4،8،16،32) ويطلق عليها اسم مجموعة لقاحية pollinium كما في الفصيلة العشارية .ومجموعة النباتات الطلحية .



تركيب حبة اللقاح

إنبات حبة اللقاح :

عندما تنضج حبة اللقاح وتحين عملية التلقيح تمتص حبة اللقاح الماء وتتبت من ثقب الاتبات Germ pores أو قد يتمزق الجدار الخارجي عند عدم وجود ثقوب أو عند عملية تمدد المحتويات الداخلية لحبة اللقاح .يلاحظ خروج جزء خيطي يسمى أتبوية اللقاح Germ tube تخرق في طريقها نسيج الميسم ثم القلم ثم المبيض ثم بعد ذلك تشق طريقها حتى تصل إلى البويضة في هذه الحالة يحدث لمحتويات حبة اللقاح عدة تغييرات منها إنقسام الخلية الجنسية إلى خليتين ويلاحظ أن هذا الانقسام يمكن أن يتم في حبة اللقاح قبل إنباتها أو قد يتأخر ويحدث في أنبوبة اللقاح خلال نموها .وتأخذ أنبوبة اللقاح مدة لحين إنباتها فترات تختلف بإختلاف النباتات حيث التركيبات المختلفة للأجزاء التي تمر بها حبة اللقاح .وعموما تصل هذه الفترة في كثير من النباتات من ٢٤-٨ ساعة .وتصل الأنبوبة إلى البويضة عن طريق مواد منبهة تفرز من الخلايا المساعدة أو بإمتداد الخلايا المساعدة في النقير أو امتداد الكيس الجنيني نحو النقير ثم تختفي النواة الخضرية .ويمكن أن تصل حسية اللقاح الى النقير وتسمى porgamy وهذا طبيعي .أو عن طريق غير الفقير ويسمى aporogamyفيكون غير طريق الحبل السري والكلازا سمى Basigarty كما في الجوز، وعند دخول الأنبوبة اللقاحية الكيس الجنيني فيلاحظ إندماج إعدى الأنوية الذكرية مع البيضة ويسمى هذا الاتحاد إخصابا Fertilization والنواة الذكرية الأخرى فتتحد مع النواة المزدوجة (نواة الاندوسبرم) ويسمى بالإتحاد الثلاثي .triple fusion ثم يتكون الزيجوت الذي يحيط نفسه بجدار خلوي ويصبح أول خلية جنينية، وتحدث عدة إنقسامات مختلفة وينظم خاصة

لتكوين الجنين .والخلايا القطبية تتحلل وتساهم في عملية تغذية الجنين .وفي النهاية تتكون البذرة .

ويطلق على الاندماج بين النواة الذكرية الأولى والبيضة، وكذا الاتحاد الثلاثي بين النواة الذكرية الثانية ونواتا الاندوسبرم بإسم الإخصاب المزدوج Double fertilisation

ب - المناعGynoecium :

هو عبارة عن المحيط الأساسي الذي يوجد في مركز التخت ويترتب من ورقة جرثومية أو أكثر، وتعرف الواحدة منه باسم الكربلة sarpei التي تقوم بعمل البويضات بداخلها وبالتالي فالبويضات هي التي تحمل بداخلي الجاميطات المؤنثة .وتتركب الكربلة من عضو مركب من ثلاثة أجزاء :

١ -المبيض ovary :هو عبارة عن الجزء القاعدي من جسم الكربلة ويرتكز أساسا على التخت الزهري، ويحتوي بداخله على غرف كل منها تسمى مسكن locule حيث توجد البويضات ovules التي بدورها توجد متصلة بجدار المبيض الداخلي عن طريق جزء منتفخ يعرف بنسيج المشيمة placentaالتي توجد بها المواد الغذائية المخزنة .ثم يخرج منها عنق رفيع أسطواني الشكل يتصل مباشرة بالبويضة يسمى الحبل السري finicle ونقطة إتصاله بالبويضات تسمى بالسرة

2-القلم style :عندما تلتف ورقة الكربلة العادية فإنها تعمل بالتفافها إنتفاخ المبيض ثم القلم الذي يعرف بأنه عضو اسطواني يتكون من بشرة وخلايا برانشيمية ونسيج موصل وتختلف الأقلام فيما بينها حسب اختلاف النباتات فمنها الطويل حيث يوجد في الأزهار ملتحية البلات ومنها المتوسط والقصير ويوجد في سائبة البتلات، ويمكن لتعويض قصر القلم تحدث بعض التحورات خاصة مثل وجود حامل متاعى كما في بعض نباتات المجموعة الفراشية في نبات الفول السوداني .ويلاحظ أن المبيض قد يحمل قلما واحدا أو

أكثر ومن الملاحظ أيضا أنه يمكن القول بان عدد الأقلام والمياسم يكون مساويا لعدد الكرابل في حالة ما إذا كان المبيض عديد الكرابل الملتحمة .وقد يكون القلم مفلطحا ومجنحا كما في أزهار جنسى Lathyrus وقد يوجد عليه شعيرات كما في جنس Vicia وهذه صفات تستخدم في التفرقة بين المجموعات النباتية من الناحية التقسيمية .

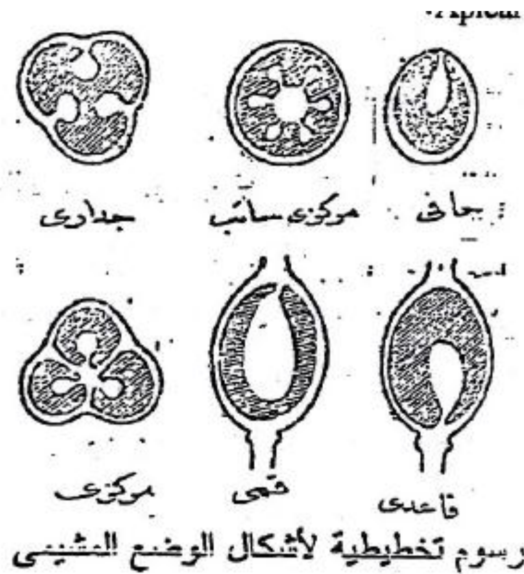
٣ -الميسم stigma :الجزء الثالث من أجزاء الكربلة وقد يكون منعقا بالمبيض ولايوجد قلم ويصبح الميسم عبارة عن مساحة على الجدار المبيض مباشرة وعموما هو عبارة عن مساحة تقوم بإستقبال حبوب اللقاح : بإفرازها مواد تدعو اليها حبوب اللقاح ثم تشجع على إنباتها .وباخذ الميسم أشكال عديدة منها المفلطح والمشقوق أو ما هو على شكل قبعة وقد يكون شجيري فقد أكتشف هذا النوع من دراسة تقسيمية على بعض الورديات، فوجد في جنس Foterium spp.وذلك في عام ١٩٧٩م .كما توجد عليه شعيرات تعمل على تجميع حبوب اللقاح فوقها .

وفي حالة أخذ قطاع عرضي في المبيض البسيط يبدو تجويف المبير أي المسكن ويه البويضة واحدة أو عدة بويضات على الجزء المنتفخ مباشرة الذي يطلق عليه المشيمه أما المريض المركب فإنه يبدو في القطاع العرضى على هيئة عدة مساكن مساوية في العدد لعدد الكرابل المتحدة التي يتكون منه المتاع .وتفصل بين هذه المساكن حواجز فاصلة وتتشا المشيمة من منطقة التحام والتقاء هذه الحواجز .وفي بعض الحالات قد تذاب الحواجز وينتصبح المبيض وحيد المسكن بينما يلاحظ المشيمات على جدار المبيض مباشرة وفي هذه الحالة يقال أن عدد المشيمات يكون مساويا لعدد الكرابل التي يتكون منها المتاع المركب كما في فصيلة البانسية .ونظرا لكثرة أوضاع المشيمة في . المبيض فقد خصص لها عدة حالات تحت عنوان الوضع المشيمى

placentationونظرا لأهمية البويضة داخل المبيض حيث نتائج البذرة بعد نضجها ، فسنقوم بشرح تركيبها وأشكالها وطرق تكوينها .

الوضع المشيمى Placentation :

المقصود به طريقة توزيع المشيمات داخل المبيض، وغالبا ما يكون عدد المشيمات مساويا لعدد الكرابل في المتاع، ويوصف الوضع المشيمى بانه جدارى pariet- عندما تكون البويضات مرتبة في صفوف على جدار المبيض، ويقال أن الوضع المشيمى محورى Axile عندما تكون المرتبة على المحور الناشئ من تلاقى دواف الكرابل، ويقال أن الوضع المشيمى مركزى سائب Free central وفيه تكون البويضات محمولة على مشيمة قصيرة تخرج عموديا من قاعدة المبيض، وعندما يكون المبيض عبارة عن كربلة واحدة والمشيمة مفردة وتحمل البويضات عند خط الالتحام البطنى يقال أن الوضع المشيمى حافيMarginal ، أما إذا إحتوى المبيض الأحادي المسكن على بويضة واحدة وتتكون المشيمة من قاعدة المبيض فيقال عن هذا النوع قاعديBasal ، أما اذا كانت المساكن في المبيض عديدة وكل مسكن به بويضة واحدة وتكون هذه البويضة مدلاه من قمة المبيض أو تحمل في وضع مائل قليلا يقال عن هذا النوع قمي .Apical

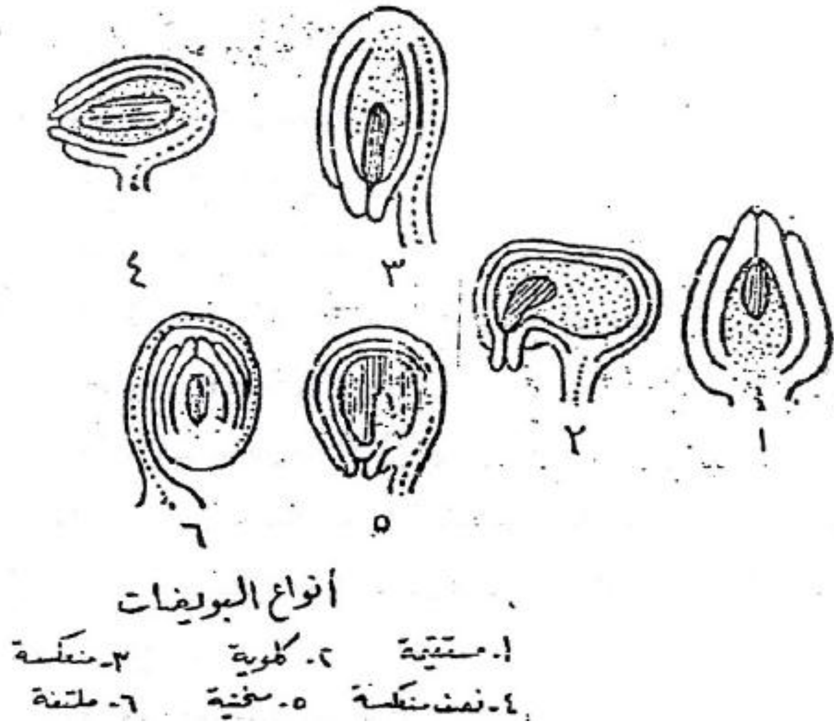


رسوم تخطيطية لأشكال الوضع المشيمى

تركيب البويضة:

تتركب البويضة من الكيس الجنينبى embryo sac الذي تحيط به النيوسيلة nucellus تماما ثم يحيط من الخارج بها غلاف بويضة integumenالذي قد يتكون من طبقة أو أكثر تتخلله فتحة النقير micropyleالتي تمر منها عادة أنابيب اللقاح حتى تصل إلى الكيس الجنيني حيث يتم الإخصاب كما ذكر بإنتقال النواه الذكرية male nucleus إلى داخل الكيس الجنيني واتحاد إحداهما مع نواة البيضة لتكوين نواة الزيجوت zygot وتتصل البويضة بالمشيمة عن طريق جزء أسطواني رفيع يسمى بالحبل السري funicle ويعرف الجزء الذي عنده موقع إتصال الحبل السري بجسم البويضة بإسم الكلازا chlaza.

ونظرا لإختلاف إتصال البويضة بالحبل السري وموضع كل من النقير والكلازا بالنسبة لها فقد اتخذت البويضة عدة أشكالا ذات أهمية منها :



أ - بويضة مستقيمة Orthotropous :

يعتبر هذا النوع أبسط أنواع البويضات رقيا .وفيها تقع كل من فتحة النقير والكيس الجنيني والكلازا والحبل السرى على إستقامة واحدة وذلك كما في الفصيلة الحماضية .polygonaceae

ب - مقلوبة Anatropous :

أكثر الأنواع شيوعا وفيها يكون جسم البويضات مقلوبا بحيث تقع فتحة النقير والكيس الجنينى والكلازا على إستقامة واحدة ويكون النقير قريبا جدا من المشيمة بحيث يكون الكيس الجنينى مستقيما .ويوجد هذا النوع في ملتحمة البتلات في ذوات الفلقتين وأيضا في كثير من ذوات القلقة الواحدة .

ج - نصف مقلوبة Hernitropous :

وفيها يوجد التنقير والكيس الجنينى والكلازا على إستقامة واحدة في حين أن جسم البويضة يكون عموديا على اتجاه الحبل السري الذي يتصل بالبويضة جانبيا ومن منتصفها وهذا النوع يوجد في بعض أجناس جنس الشقائق Ranuncilus spp. وفي البقوليات وبعض أجناس الفصيلة الباذنجانية .

د - كلوية Campylotropus :

وفيها يشاهد إنحناء قمة البويضة على نفسها أثناء تكوينها فينحنى الكيس الجنيني بحيث تقترب فتحة النقير بفتحة الكلازا والسرة ويصبح شكل الكيس الجنينى كلويا، كما في بعض الفصائل مثل الصليبية والقرنفلية والقرنية .

هـ - منحنية Amphitropous :

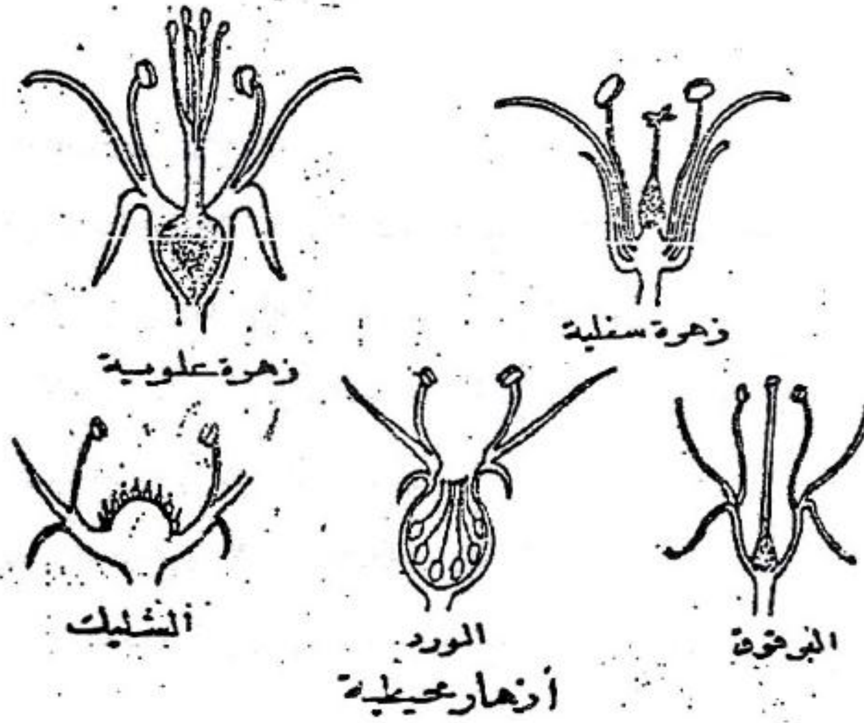
تشبه المنعكسة في مظهرها إلا أن جسم البويضة يكون ملتفا بدرجة أكبر بحيث تشبه بل وتقترب من النوع المنعكس فعلا بحيث يكون الكيس الجنيني أكثر إنحناءا حتى ليقترب من الشكل الدائري .ويشاهد هذا النوع في نباتات الفصيلة الرمرامية .

و - ملتفة Circinotropous :

وفي هذا النوع ينمو الحبل السري ويكون دائرة كاملة حول البويضة ولايلتحم بالأغلفة للبويضة إلا عند نهاية الحبل السري في منطقة صغيرة .كما في التين الشوكي .

<u>ترتيب المحيطات الزهرية على التخت :</u>

في معظم النباتات يكون التخت محدبا بعض الشئ وتحمل عليه المحيطات الزهرية من غلاف زهري وأسدية وكرابل، فإذا وقعت المحيطات الزهرية الثلاثة الخارجية أسفل المبيض قيل أن الزهره سقلية أو تحت متاعية Hypogynousويكون المبيض علويا .أما اذا كان التخت مفلطحا والمحيطات الزهرية مرتبة في مستوى واحد تقريبا أو يكون التخت مقعرا ويحتوى المبيض بداخله دون أن يتحد مع جداره سميت الزهرة بأنها محيطية المتاعPerigynous ، وعندما يكون المبيض محاطا إحاطة تامة بالتخت المقعر ويلتحم معه التحاما كليا بحيث تكون المحيطات الزهرية الأخرى في مستوى أعلى من مستوى المبيض توصف الزهرة بأنها علوية أو فوق متاعية Epigynousويكون المبيض سفليا .



رسم تخطيطي يبين ترتيب المحيطات الزهرية على التخت

القانون الزهري (المعادلة الزهرية)Floral formula :

هو مجموعة من الرموز والعلامات تكتب بنظام خاص لتعبر عن صفات زهرة معينة أو فصيلة نباتية معينة ويبدأ القانون بالعلامة الدالة على تماثل وانتظام الزهرة ثم العلامة الدالة على جنس الزهرة إلى ذلك الرموز الدالة على المحيطات الزهرية المختلفة إبتداءا من الكأس(ك)والتويج(ت) والطلع(ط)والمتاع(م)على أن يوضع على يسار كل رمز عدد أوراق هذا المحيط بحيث يوضع هذا الرقم بين قوسين إذا كانت وحدات هذا المحيط ملتحمة وإذا كانت الزهرة سفلية يوضع خط أسفل الرمز الدال على المتاع وإذا كانت الزهرة علوية يكون هذا الخط أعلى الرمز ولايوضع أي خط إذا كانت الزهرة محيطية .كما يوضع قوس يصل بين ط ، ت إذا كانت الأسدية فوق بلية Epipetalous.

النورات Inflorescences :

النورة Inflorescence :عبارة عن تجمع الأزهار على محور رئيسى يعرف بالشمراخ الزهرى peduncle وتختلف النورات من حيث الشكل والنوع تبعا لنظام حمل الأزهار وتبعا لطريقة نموها وتفتح الأزهار بها ويمكن تقسيم النورات تبعا لنظام حمل الأزهار إلى مايلي :

(1) نورة بسيطة simple inflorescence وفيها تحمل الازهار على التفرعات الخارجة من المحور الرئيسي وبذلك تتصل أعناق الأزهار مباشرة بهذا المحور .

(2)نورة مركبة compound inflorescence وفيها يحمل الشمراخ الرئيسي عدة نورات بسيطة أي أن أزهار النورة المركبة تحمل على التفرعات الخارجة من المحور الرئيسي بحيث تتصل أعناق هذه الأزهار باقرع المحور والتي تعتبر محاور ثانوية .

وتقسم النورات تبعا لنظام تفرعها وطريقة نموها إلى :

(أ) نورة غير محدودة indefinite inflorescence وتعرف أيضا بالنورة الراسيمية raceme وتتركب من محور رئيسي تخرج عليه أفرع جانبية ينتهي كل منها بزهرة في حالة التنورة البسيطة أو ينتهي بنورة بسيطة في حالة النورة المركبة وفي هذا النوع من النورات تكون الأزهار مرتبة في تعاقب قمى وتتفتح تبعا لوضعها في هذا الترتيب .

(ب) نورة محدودة definite inflorescence وتعرف أيضا بالنورة السيمية cymeوتتكون زهرة في نهاية المحور قبل تكون ازهار الأقرع في حين تنمو الأفرع الجانبية بدرجة أكبر من المحور الأصلي .

أولا : الثورات غير المحددة النمو :

1- النورات البسيطة غير المحدودة simple racemose :

تحمل أزهارها على محورها الرئيسي مباشرة .بحيث تكون أعناق الأزهار مرتبة ومحمولة مباشرة على المحور الرئيسي .

وتختلف النورات البسيطة غير المحدودة حسب وجود عنق الزهرة أولا إلى :

(أ) نورة بسيطة أزهارها منتة وتنقسم إلى :

نورة عنقوديةraceme :

ذات شمراخ رفيع وطويل وأزهارها ذات أعناق متساوية في الطول تقريبا كما في المنثور وحنك السبع .

نورة مشطيةcorymb :

شمراخها رفيع يحمل الأزهار غير المتساوية في الطول ونشاهد الأزهار السفلى أعناقها أطول من الأزهار التي تعلوها ولذلك تظهر النور المشطية من أعلى كان أزهارها في مستوى واحد كما نشاهدها في نبات الإيبرس والأليسم .

نورة خيميةumbel :

تمتاز بأزهارها ذات الأقماع المتساوية في الطول تقريبا - محورها قصير تخرج الأزهار من أماكن متقارية جدا على المحور القصير ذو السلاميات القصيرة لدرجة أنه يخيل للمشاهد أن الأزهار خرجت من نقطة واحدة على المحور الزهرى .

ومن الملاحظ أن أكبر الأزهار سنا هي التي توجد في المحيط الخارجي النورة وأصغرها التي توجد في وسط النورة كما في نبات الخلة .

ب - نورة بسيطة غير محدودة أزهارها جالسة وتنقسم إلى نورة سنبلية spike :

الأزهار جالسة على محور طويل تشبه النورة العنقودية مع ملاحظة الأزهار الجالسة كما في نبات الفربينيا .

نورة إغريضيةspadi :

تشبه السابقة إلا أن محورها الرئيسي متشحم وسميك الأزهار في الغالب بدون قنابات ولكن يغلف المجموعة كلها قنابة كبيرة من الخارج تسمي spatheكما في نبات الكلا .

نورة هريةcatkin :

الأزهار جالسة ومدلاه بمحورها لأسفل مثل التوت والصفصاف .

نورة رأسيةhead :

ذات محور قصير يكون إنتفاخا يسمى بالرأس ترتب عليه الأزهار الجالسة كما في نبات السنط .

نورة هامةcapitulum :

المحور قصير ينتفخ ويشبه القرص يحمل نوعين من الأزهار المحيطية منها شعاعية ray florets أما الموجودة في الوسط فهى قرصية disc floretsذات قنايات دقيقة تسمى بالية palet أما الأزهار المحيطية فلها قنابات كبيرة خضراء في الغالب تحيط بالنورة وتسمى بالقلافة involucre كما في نبات عباد الشمس .

ويطلق على النورة إسم anthodium لأنها شبيهة بالزهرة .

2- مركية غير محدودةCompound racemose :

النورات المركبة هي التي تحمل أزهارها على أفرع جانبية والتي تعرف بالتورات القانوية أو البسيطة وترتب هذه الأفرع الجانبية على المحور الأصلي أو الرئيسي للنورة .ومنها نورات غير محدودة النمو وأخرى محدودة النمو .

فالنورات المركبة غير المحدودة منها :

أ -نورات معنقة :-

نورة عنقودية مركبة compound raceme تمتاز بأن شمراخها الزهرى طويل ويحمل نورات عنقودية بسيطة بنفس ترتيب الأزهار على النورة البسيطة كما في نورة العنب .

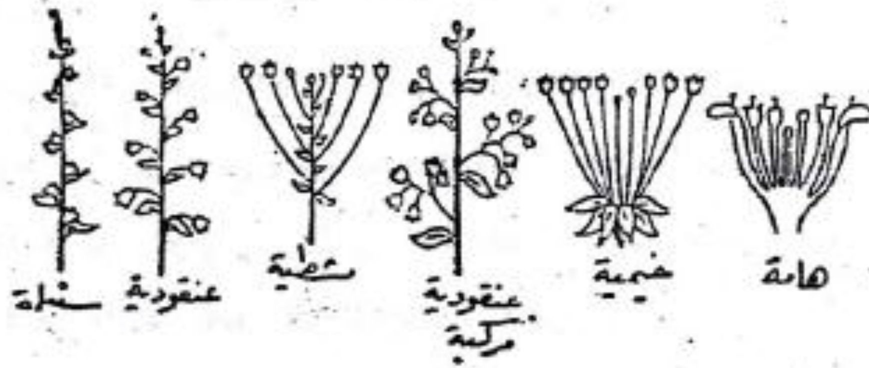
نورة خيمية مركبة compound umbel وفيها ترتب النورات البسيطة في نهاية الشمراخ الزهرى للنورة المركبة كما أن الأزهار مرتبة على شمراخ الثورة البسيطة بنفس الترتيب للنورات البسيطة على المحور الأصلي للنورة المركبة - وتجمع الثورات البسيطة قرب نهاية المحور الأصلي يتكون من قتاباتها مايسمى بالقلافة كما في نبات الخلة .

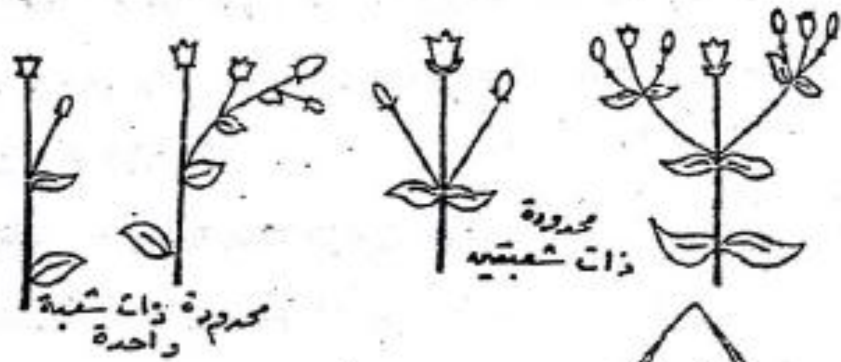
ب - نورات جالسة :

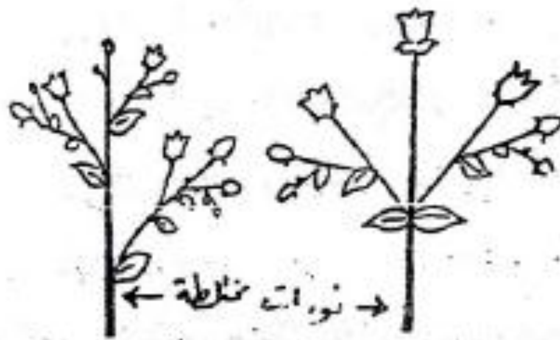
نورة سنبلية مركبة compound spike فيها الشمراخ الزهري طويل يحمل نورات جانبية جالسة تسمى بالنورة السنبلية البسيطة كما في نبات القمح .

نورة إغريضية مركبة compound spadix تحاط النورة من الخارج بقنابة كبيرة تسمى بالإغريض يحمى بداخله الشمراخ المتفرع إلى أفرع طويلة تحمل الأزهار الجالسة والتي تسمى بالنورات البسيطة كما في نخيل البلح .

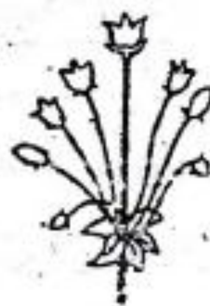
أنواع النورات















ثانيا : التورات محدودة التي Definite :

(أ) نورات بسيطة محدودة التمو Simple Cymes Inflorescences :

من المعروف أن النورة البسيطة المحدودة تنمو أولا وتكون زهرة واحدة في قمة المحور الرئيسي وينتهى نموه بها ثم يتجدد النمو جانبيا من أقرب برعم إيطى وهكذا تتميز النورة البسيطة محدودة النمو إلى

(1) وحيدة الشعبة Monochasial وفيها الشمراخ الزهرى ينتهى بزهرة ثم ينتهي الفرع الجانبي بزهرة واحدة، وبهذا تكون النورة من زهرتين فقط.

(2) ثانية الشعبة Dichasial من الملاحظ في هذا النوع أنه توجد زهرة واحدة من أعلى الشمراخ الزهري ثم تتشا زهرتان من إيط ورقتين متقابلتين قرب نهاية المحور الأصلى على جانبه.

(3) عديدة الشعب Polychasial مثل النوع السابق مع وجود أكثر من ورقتين جانبيئين تشامن براعمهن ازهار عدة كما في نبات اليوفوربيا .

ب) نورات مركبة محدودة . Compound cymes imf :

تتميز التنورات المركبة المحدودة بالأنواع الأتية :

<u>وحيدة الشعبة :</u>

تحتوي النورة المركبة المحدودة التمر والتي تعرف بكانية المحور على أكثر من ثلاث ازهار مرتبه على جانب المحور الأصلي للنور، الذي إنتهى نموه بالزهرة التي في قمته في وضع تبادلى او تكون مرتبة في جانب واحد، وعلى هذا قدمت الثورات المركبة وحيدة الشعبة إلى

(أ) نورات قوقعيةHelicoid :

يشاهد في هذه الثورات القابات مرتبة في جانب واحد من المحور الكاذب في نموه ويبدو المحور في شكل منحنى

(ب) تورات عقربية . Scorpioid :

وفيه تظهر الأزهار في جهتين متبادلتين، وتأخذ الأفرع الجانية بالنسبة المحور الكاذب أحد وضعين .ويبدو المحور في شكل مستقيم أو متعرج كما في نورة الكتان .

(٢) النوره ثانية الشعبةDichasiam :

إذا استمر النمو بالنورة البسيطة المحدودة ثنائية الشعبة فإنها تكون النورة ثنائية الشعبة المركبة بحيث تستبدل الزهرتان الجانيتان ينورتين بسيطتين شتايني الشعب وبتكرار هذا النمو الجانبي تتكون الثورة المركبة تانية الشعبة كما في الجيبسوفيلا .

(٣) النورة عديدة الشعبPolychasium :

يوجد أكثر من زهرتين على جانبي الزمرة المركزية، وتكون الزهرة الوسطى وهي أكبر الأزهار سنا وتعلو جميع الأزهار الجانبية، بينما تتدرج الأزهار في التكشن كلما إتجهت إلى الخارج، أي التي تكون في المحيط الخارجي من الثورة فإنها تكون أصغر سنا .

ويلاحظ أن جميع الدورات السابقة متجانسة في النمو وترنوية الازهار لكن في بعض النورات والتي يطلق عليها النورات المختلطة نجد ان نظام تجمع الثورات البعيطة يختلف كثيرا عن نظام حمل الأزهار في الثورة ذاتها . ويصعب أحيانا تحديد نوع النورة

<u>وفيما يلي بعض انواع الثورات غير المنتظمة . :</u>

١ - نورات عنقودية عقربية Scorpioid raceme

وفيها تتجمع النورات العقربية المحدودة في نورة عنقودية غير محدودة كما في العنب .

٢ -نورات عنقودية هامةCapitulum raceme

عبارة عن مجموعة من النورات الهامة متجمعة في نظام عنقودي على المحور الرئيسى للثورة ويحدث ذلك في بعض نباتات الفصيلة المركبة

٣ -نورات هامة قوقعيةHelicoid capitulum

في هذا النوع توجد النورات مرتبة على النهاية المنبسطة للحامل الزهري كما في نورة البصل .

4- النورة التينية"Hypanthodium

ينمو فيها الشمراخ الزهري وينطوي على نفسه مكونا تختا مقعرا يشبه الدورق في نهايته فتحة علوية ضيقة تغطيها الأوراق القلافية .ويوجد بداخل الجزء المنتفخ الأزهار وحيدة الجنس أو كلا النوعين في دورق واحد . كما في نورة التين .

5- الثورة المخروطيةStrobilus

المخاريط في نبات الصنوبر تعتبر نورات سنبلية وحيدة الجنس ويتكون المخروط المؤنث في الصنوبر من محور يحمل اوراقا حرشفية صغيرة تعمى قنابات يخرج من إيطها زهرة مؤنثة عبارة عن ورقة حرشفية

كبيرة تسمى بالورقة البويضية، تحمل بويضتين عاريتين على سطحها العلوى . كما في نبات الصنوبر .

6- النورة السواريه Verticillaster

تمتاز أزهارها بقصر أعناقها وتتشعب النورة وهي محدودة قوقعية أو عقربية وتتصل كل نورتين منها جانبيا بالمحور الرئيسي عند كل عقدة في وضع سوارى .ويوجد لكل نورة قنابة .أما المحور الوسطى فإنه يحمل أصغر الأزهار في قمته وأكبرها سنا السفلى أي يكون نموه محدودا .وبذلك تعتبر النورة بها نمو محدود في النورات الجانبية ونمو غير محدود في الشمراخ الأوسط وذلك كما في الفصيلة الشفوية .

٧ -التنورة الدالية Panicle

نورة مركبة غير محدودة يحمل محورها الرئيسي عدة نورات معنقة مدلاه .بنظام سائب لطول الفريعات ولهذا أشتق هذا الإسم .كما في نبات الزمير (النجيليه) .

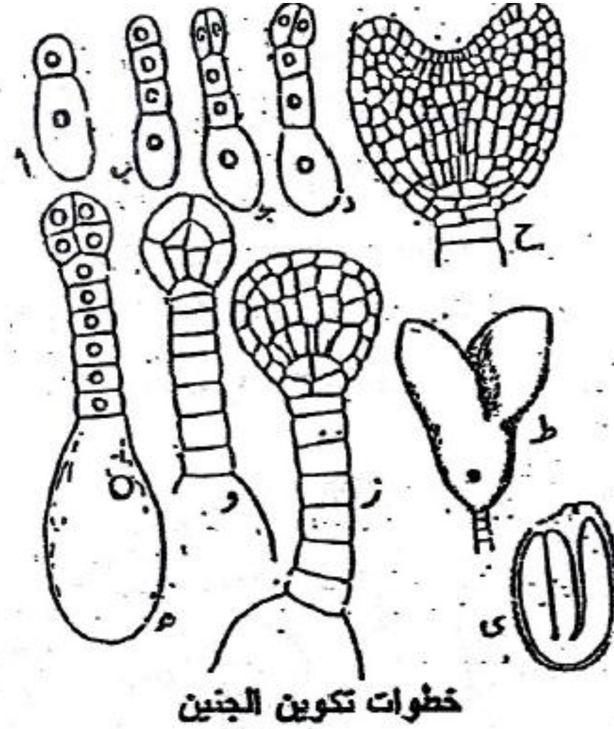
التلقيح والإخصاب ونشأة الجنين

Pollination, Fertilization and embryogensis

تنتقل حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم نفس الزهرة (تلقيح ذاتى) أو إلى ميسم زهرة أخرى (تلقيح خلطى) وتعرف هذه العملية بالتلقيح، ثم تتبت حبة اللقاح وتكون أنبوبة لقاحية تخترق أنسجة الميسم ثم القلم وتستمر في نموها حتى تصل إلى البويضات داخل المبيض ويصل لكل بويضة أنبوبة لقاحية خاصة بها، وعادة تمر هذه الأنبوبة خلال فتحة النقير ثم النيوسيلة حتى تصل الى الكيس الجنبنى فتخترق جداره وتصب فيه محتوياتها ويسمى ذلك بالإخصاب النقيري Porogamy لأنه تم عن طريق النقير)(أما إذا اخترقت الأنبوبة الكلازا لتصل إلى البيضة فيقال الإخصاب كلازى Chalazogamy لأنه يتم عن طريق الكلازا)ثم تتحد إحدى النواتين الذكريتين مع البيضة فتخصبها وتكون اللاقحة Zygot والتي تحيط نفسها بجدار وتبدأ في الإنقسام والنمو لتكون الجنين الذي يتميز عادة إلى ريشة وجذير وفلقات .أما النواه الذكرية الثانية فتتجه إلى نواتا الإندوسبرم وتتحد معها ثم تتقسم عدة إنقسامات وتنج نسيج الإندوسبرم الذي يختزن كمية من المواد الغذائية اللازمة لنمو الجنين، وقد يستهلك الجنين كل نسيج الإندوسبرم أثناء نموه وتصبح البذور المتكونة عديمة الاندوسبرم كما في معظم البقوليات كالفول والبسلة .أما إذا تبقى جزء من الاندوسبرم مع الجنين سميت البذرة إندوسيرمية كما في الخروع والقمح والذرة ومعظم النجيليات .وتنمو أغلفة البويضة وتتصلب مكونة قصرة البذرة وعندما تنضج البذرة تنفصل عن الحيل السري وتترك ندبه على القصره تعرف بالمرة وغالبا يكون النقير قريبا منها .

ويتركب الجنين في النباتات ذوات الفلقتين من فلقتين تحصران بينهما الريشة، بينما يوجد الجذير في الطرف المقابل للنقير، أما في النباتات ذوات

الفلقة الواحدة في تركب الجنين من فلقة واحدة تقع على الجانب الملاصق للإندوسپرم، ويحيط بكل من الجذير والريشة غمد .



أ-ح مراحل تكوين الجنين على التوالي

ط - الجنين ذو الفلقتين وجزء من المعلق

ى - قطاع طولي في بذرة ناضجة ذات فلقتين

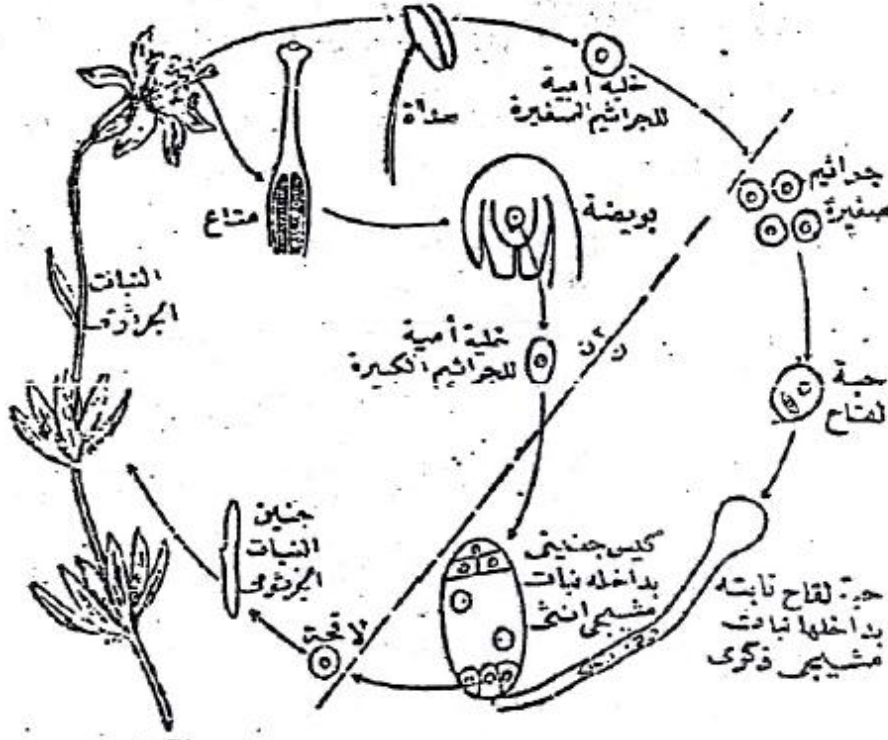
ولا تقتصر نتيجة الإخصاب على تكوين البذرة والجنين والقصرة بل أن أثر الإخصاب يمتد إلى جدار المريض الذي قد يتضخم هو الآخر ويكون غلاف الثمرة وتتكون بذلك الثمرة . كما قد تتاثر اجزاء زهرية أخرى بالإخصاب مثل التخت الذي يشترك في تكوين الثمرة كما في التفاح .

وقد تتعدد الأجنة في البذرة الواحدة، أو ينشا جنين آخر خضريا من النيوسيلة أو بالتبرعم من خلايا الجنين الأصلية كما في المانجو .

وبإنتهاء عملية الإخصاب وتكوين الثمرة ومابداخلها من بذور وما تشتمل عليه من أجنة (وهي نباتات صغيرة تحمل صفات أبويها وأسلافها)

ينتهي دور أجزاء الزهرة الأخرى من كاس وتويج وأسدية ومياسم وأقلام فتذيل جميعا وتسقط أو قد يكون بعضها مستديما على الثمرة مثل الكأس في الطماطم والباذنجان والفلفل وكذلك خيوط الأسدية في الرمان .

والرسم التالي يوضح دورة حياة نبات من معطاة البذور .



ملخص دورة حياة نبات من كاسيات البذور .جميع خلايا التراكيب والأعضاء الواقعة على الخط المتقطع ثنائية المجموعة الصبغية (ان)، أما تلك الواقعة تحته فأحادية المجموعة الصبغية (ن) .(عن روبنز وريكت)

الثمار Fruits

الثمرة عبارة عن المبيض الناضج أو عدة مبايض متجمعة مع بعضها الثمرة الصادقة أو تشترك مع المبايض بعض الأعضاء الزهرية الأخرى المجاورة للمبيض(الثمرة الكاذبة) وتتدرج الثمار من النوع البسيط المكون

من كربلة واحدة كما هو موجود في نباتات الفصيلة البقولية Leguminosae إلى النوع المعقد الذي تتكون ثمرته من نورة كاملة بما فيها من مبايض وأجزاء زهرية وقنابات ومحور التنورة كل هذه الأعضاء ملتحمة في كتلة واحدة غضة يطلق عليها الثمرة كما في ثمرة الأناناس Ananas comosus التابع للفصيلة Bromeliaceae

وتنشأ الثمرة من الزهرة مباشرة بان تتكون الأجزاء الزهرية التي تشترك في تركيبها أولا ويتمثل ذلك في المبيض أساسا .وفي العادة تمر الثمار عادة بدورة نمو ثابتة لأي نوع نباتي ولكنها يختلف في الأنواع المختلفة - ويجدد شكل الثمرة معدل الإنقسام الخلايا، ومستوى هذا الإنقسام، وإتجاه إستطالة الخلايا النامية، وقد يوجد في بعض الثمار نسيج قاعدى إنشائي يساعد على تكوين الثمرة الطويلة كما في البلح - وغالبا مايرتبط طول الثمرة في القرعيات كالقثاء بقصر إنقسام معظم الخلايا الإنشائية في المستوى العمودي على محور الثمرة وإضافة خلايا جديدة تسبب في إستطالة الثمرة في إتجاه موازى لمحورها .

<u>تركيب الثمرة :</u>

يختلف تركيب الثمرة بإختلاف النباتات وعلى هذه الأسس التي ذكرت والإختلاف في تكوين الثمرة ونشأتها وتركيبها أمكن إستغلال هذه الصفات في التفرقة بين المجموعات النباتية بعضها البعض وإعتبرت الصفات الناتجة من دراسة الثمار صفات هامة تستخدم في تنظيم وتنسيق النباتات تجاه بعضها البعض .ولذلك فالثمار هامة جدا في دراستها تجاه علم تقسيم النبات والتعرف على الأنواع المختلفة لهذه الثمار وطريقة تكوينها للإستفادة منها في النواحى العملية .

وتقسم الثمار إلى ثلاثة أنواع رئيسية تبعا لعدد الأزهار التي تتكون منها الثمرة هي :

(1) شمار بسيطة

(2)ثمار متجمعة .

(3)ثمار مركبة .

الثمار البسيطةSimple Fruits

تتشا من متاع ذو كربلة واحدة أو عديدة من الكرابل الملتحمة وتتميز إلى نوعين :

(1) ثمار جافة .dry fruits

(2)ثمار طرية fleshy fuits

أولا : الثمار البسيطة الجافة :

تتميز هذه الثمار بأن الغلاف الثمرى لها جاف خشبى ولايمكن تمييزه إلى طبقاته الثلاث الخارجية والوسطى والداخلية لأنها تظهر على شكل غلاف واحد مندمج وتتقسم إلى

(أ) ثمار بسيطة جافة متفتحة Dehiscent :

الغلاف الثمرى لها يتفتح بصور مختلفة لخروج البذور التي تكون عديدة في الغالب ومن أنواعها :

(1) الجرابية Follicle :

لاحظ أنها تتركب من كربلة واحدة وتتفتح طوليا على إمتداد الخط البطني كما في ثمرة العايق .

(٢)القرنيةLegume :

تتكون من كربلة واحدة وتنفتح على امتداد الخطين الظهرى والبطنى ، لاحظ أنها تتركب من كربلة واحدة وتتفتح فوليا على إمتداد الخطين الظهر والبطني .كما في ثمرة السيسبان

(٣) الخردلة Siliqua

تتركب الثمرة من كربلتين يفصلهما حاجز كاذب وتتفصل الكربلتان من أسفل إلى أعلى تاركة الحاجز الكاذب، ويمكن مشاهدتها في ثمار المنثور التابع للفصيلة الصليبية .

(4) الخريدلة Silicula :

تشبه السابقة إلا أنها قصيرة ومفلطحة .في ثمرة كيس الراعي وهي حشيشة برية تابعة للفصيلة الصليبية .

(5) الغلبة Capsule :

تتكون الثمرة من كربلتين أو أكثر ويحدث بها التفتح بإحدى الطرق الآتية :

(أ)مسكنى Loculicidal :

يحدث التفتح طوليا بين المساكن على إمتداد الخط الظهرى الكربلة وتبقى البذور متصلة بالمحور المركزي ويلاحظ في ثمار القطن التابع للفصيلة الخبازية.

(ب) حاجزى Septicidal :

الإنفتاح الطولى يحدث أمام الحواجز الداخلية وإنشطار الحواجز طوليا إلى نصفين مع إنفصالهما من المركز وإتصالهما بالجدر المتفتحة مثال ذلك تفتح ثمرة الكتان ..التابع للفصيلة الكتانية ونباتات الفصيلة الزنبقية.

(ج) مصراعي Septifragal :

تجزئه الجدار الخارجي إلى مصاريع مع إنفصالها عن الحواجز الداخلية التي تبقى متصلة بالتخت .كما يحدث في ثمرة الداتورة التابعة لفصيلة الباذنجانية .

(د) حقىPyridium :

يحدث الإنفتاح في هذا النوع على إمتداد خط دائري يقع في منتصف الثمرة تقريبا وبالتالي ينفصل الجزء العلوي للثمرة كغطاء .كما في ثمرة نبات عين القط والسكران ونبات الرجلة .

(هـ) بالثقوب Poricidal :

يوجد بالثمرة ثقوب في أعلاها تنشر منها البذور الدقيقة الحجم .كما في ثمرة الخشخاش أو ثمرة حنك السبع.

(و) بالأسنان Denticidal :

يحدث إنفتاح جزئي في أعلى الثمرة ويحدث طوليا مكونا الأسنان . ويشاهد في ثمرة القرنفل مع وجود الحواجز الناقصة وآثارها في عدم إستمرار التفتح .

الثمار الجافة المتفتحة

(ب) ثمار بسيطة جافة غير متفتحةIndehiscent :

في هذه الثمار لايتفتح جدارها الثمرى أو ينشق ولكن تخرج البذور من الثمرة بعد أن يتحلل الغلاف الثمرى .وهي تشمل الأنواع التالية :

(1) الفقيرة Achene :

الثمرة بها بذرة واحدة غير ملتحمة بالغلاف الثمرى الجلدي .كما في فقيرات الورد والشقائق .

(٢) السبسلاءCypsela :

الثمرة تتكون من كربلتين ملتحملين .المبيض ذو مسكن واحد يحتوي على بذرة واحدة جدار الثمرة غير ملتحم مع قصرة البذرة .

لاحظ ثمرة الجعضيض أو عباد الشمس التابعة للقصيلة المركبة .

(3) البرة Caryopsis :

لاحظ الإلتحام الموجود بين الغلاف الثمرى وقصرة البذرة مكونا غلاف الحبة كما في ثمرة الذرة وغيرها من الفصيلة النجيلية .

(3) البندقةNut

تتركب الثمرة من ٢-٣ كرابل ملتحمة والمبيض ذو مسكن واحد يحتوى على بذرة واحدة الغلاف الخشبي غير ملتحم مع قصرة البذرة ويمكن مشاهدة ثمرة البندقة أو البلوط



(هـ) الجناحيةSamara :

تشبه الفقيرة إلا أن غلافها يمتد على هيئة زوائد منبسطة تشبه الأجنحة .كما في ثمرة أبو المكارم .



جناحية (ابو المكـارم)

ج -ثمار بسيطة جافة منشقة : Schisocarps

تنشأ هذه الثمرة من زهرة واحدة ذو متاع عديد الكرابل الملتحمة ولكن تنفصل هذه الكرابل عن بعضها عند النضج إلى عدة ثميرات .

تحتوي كل منها على بذرة واحدة والغلاف الثمرى لايتفتح بل يتجزأ مع الثميرات عند إنفصالها ومنها الأنواع الآتية :

(1) قرظة Lomentum :

تنشا الثمرة من كربلة واحدة بقلاء غير متفتحة وتمتاز بوجود إختناقات في الثمرة بين أماكن وجود البذور وتتقسم عرضيا بواسطة حواجز كاذبة وعند النضج إما أن تنفصل في مناطق الإختناقات إلى جملة ثميرات او لاتفصل .



(٢) خيميةCremocarp :

لاحظ إنشقاق الثمرة طوليا إلى مرتين وتظل كل تميرة متصلة على القمة بواسطة حاملها الكربلي المتشعب والمبيض ذو حجرتين، تعرف ثمار الفصيلة الخيمية .كما في ثمرة الخلة أو الكراوية .



(3) خبازية Careerulus :

الثمرة تتشقق بسهولة إلى عدة ثميرات والمتاع عديد الكرابل ويمكن مشاهدتها في نبات الخبازى التابع للفصيلة الخبازية .

(4) رجما : Reema :

يحدث نظام في تشقق الثمرة وتتشا الثمرة من مناع عديد الكرابل . كما في ثمار الخروع التابع للفصيلة السوسييه .

(5) جناحية منشئةWinged cremocarp :

تنشا الثمرة من كرياتين يمتد غلاف كل كربلة فيما يشبه الجناح وتشق عند النضج الى شرين جناحيتين غير منفتحين .كما في ثمرة الإسفندان.

ثانيا :الثمار الطرية(العصيرية Succulent fruits :)

ثمار غير متفتحة، والغلاف الثمري لحمي حيث يحتوي على أنسجة عصيرية ويمكن تمييزه إلى طبقاته الثلاث :

(1) الخارجية

(2) الوسطى .

(3) الداخلية .

وتختلف الأنواع حسب تركيب الطبقات الثلاث والاختلاف بينهم .

1- الحسلةDrupe :

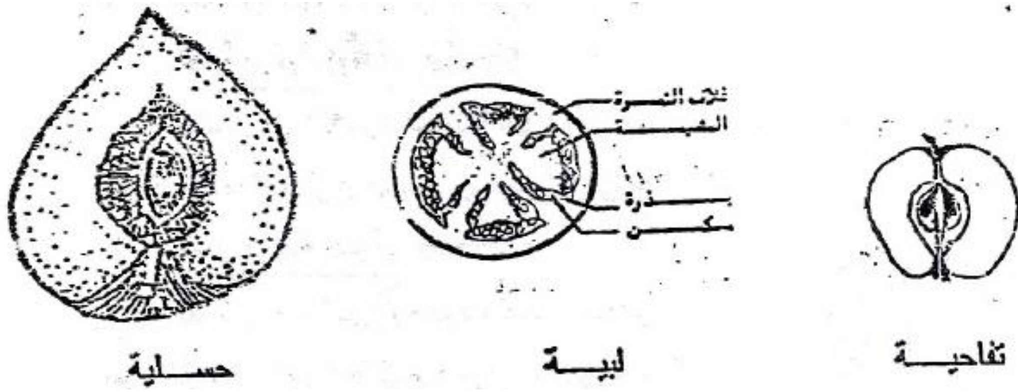
الغلاف الثمرى يتميز إلى طبقة جلدية خارجية، الوسطى لحمية، أو ليفية، والداخلية صلبة خشبية .كما في ثمرة الزيتون أو المشمش أو الخوخ أو البرقوق، جوز الهند والدوم.

٢ -عنبة أولية Berry :

تشا من جملة كرابل ملتحمة وبها جملة بذور ذات قصرات سميكة تختلف عن السابقة بأن الطبقة الداخلية تكون غير متخشبة بل تكون لحمية أو شحمية .كما في ثمرة العنب والبرتقال أو الطماطم.

٣ -تفاحية Pome :

الثمرة كاذبة إذ يدخل التخت في تركيب الجزء الشحمي من جسم الثمرة ونجد أن الطبقة الخارجية جلدية والوسطى عصيرية والداخلية قرنية رقيقة وتحيط بالبذرة .كما في ثمرة التفاح والكمثرى .



أنواع الثمار ننطرية

الثمار المتجمعة

Aggregate fruits

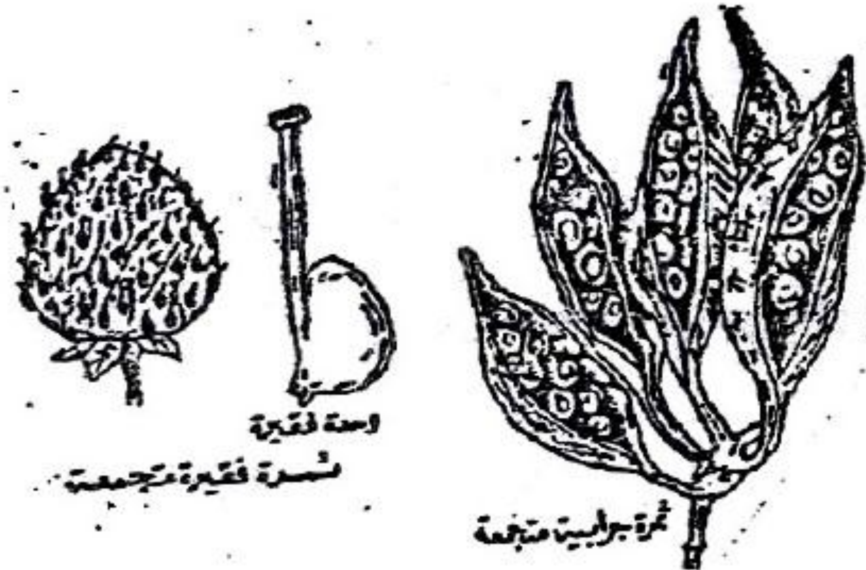
تنشأ هذه الثمار من زمرة واحدة متاعها عديد الكرابل المنفصلة ومنها :

1- مجموعة فقيرات :

الفقيرات تكون مرتبة على التخت المجوف ويمكن مشاهدة بعض الثمار مثل ثمار الورد او ثمرة الشليك تجد الفقيرات منقسمة في التخت المتشحم

٢ -مجموعة جرابيات :

تتركب الثمرة من عدة ان جرابيات تفتح من جانب واحد من الناحية البطنية كما في ثمرة ا الإستركوليات (بودرة العفريت) .



الثمار المركبةMultiple fruits

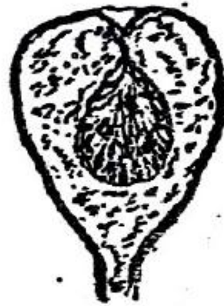
تتشا هذه الثمار من مجموعة من الأزهار وتشترك معا في تكوين الثمرة أو قد تنا من الثورة كلها وهي تشمل الأنواع الأتية :

1- ثمرة مركبة تونية Sorosis :

تتكون من النورة المؤنثة الهرية وكل زهرة عبارة عن ثمرة بندقة محاطة بالغلاف الزمرى العصيرى، كما في ثمرة التوت

2- ثمار مركبة تينية: Cyconus :

تتركب من شمراخ مجوف تبطنه مجموعة من الأزهار المؤنثة توجد قريبة من فتحة التجويف لاحظ الثمار الحسلية التي تبطن السطح الداخلي للعلاف الثمري كما في ثمرة التين .



ثمرة مركبه تينية

٣ -ثمار مركبة مخروطيةStrobilus :

ثمرة غير حقيقية لعدم وجود المبيض وهي عبارة عن محور يحمل حراشيف صلبة تتكون البذور العارية .كما في مخروط الصنوبر المؤنث .

تقسيم النباتات مغطاة البذور إلى ذوات الفلقة وذوات الفلقتين :

ولقد قام بهذا التقسيم عدد كبير من العلماء منهم على سبيل المثال العالم الانجليزي جون راى ١٦٨٢م كان هو أول من قام بتقسيم النباتات الزهرية مغطاة البذور إلى هاتين المجموعتين على اساس التباين في عدد الفلقات في البذرة .

ثم جاء العالم القرنسى دى كاندول ١٨١٣م وقسم النباتات مغطاة البذور الى ذوات القلقتين وذوات القلقة الواحدة ونباتات عديمة الفلقات .وبنى تقسيمه هذا على أساس التركيب التشريحي للنبات .

ثم تتعدد الأبحاث ومع مرور الزمن أمكن إضافة عدد كبير من الصفات التي يمكن تمييز النباتات ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين .

وفيما يلى ملخص للصفات التي تفرق بين النباتات ذوات القلقة وذوات الفلقتين:

م	ذوات الفلقة الواحدة	وذوات الفلقتين
-1	السيقان غير متفرعة غالبا	السيقان متفرعة إلى فروع كثيرة
-2	الأوراق بسيطة والحافة كاملة	الأوراق بسيطة ومركبة وثية الوريقات والحافة كاملة ومستننة او مزدوجة ومموجه وغير ذلك
-3	غالبا لاتوجد أذينات للأوراق	الأذينات موجودة أو غير موجودة
-4	التعريق متوازى طولى أو عرضي	التعريق شبكي راحى أو ريشى
-5	الأوراق غالبا جالسة ويوجد غمد الأوراق معنقة غالبا ومنها يغلف أكثر من منتصف	الأوراق معنقة غالباً ومنها الجالسة وشبه الجالسة

	السلامية الجالسة التي تعلو العقدة	
-6	الأوراق غالبا تأخذ الشكل الشريطي	الأوراق ذات أشكال متعددة
-7	الحزم الوعائية في الساق غير مرتبة داخل اسطوانه بل هي مبعثرة داخل النسيج الأساسي	الحزم الوعائية في السيقان مرتبة داخل أسطوانه وعائية
-8	النسيج الأساسي غير مميز إلى قشرة قشرة وأشعة نخاعية	النسيج الأساسي مميز إلى ونخاع وأشعة نخاعية
-9	تحاط الحزم في الساق بغمد ليفي	تحاط الاسطوانة بطبقة البريسيكيل
10	لايوجد كامبيوم في نباتاتها	الكامبيوم موجود
11	النمو الثانوى نادر وشاذ	النمو الثانوي عادى وشائع
12	اللبن النباتي نادر	اللبن النباتى منتشر في كثير من الفصائل
13	بللورات أكسالات الكالسيوم من النوع الأبرى	بللورات أكسالات الكالسيوم متجمعة ومنشورية ومنها الأبرية ولكن نادرا ما توجد
14	الثغور من النوع رباعى الخلايا أو السداسي	الثغور من أنواع عديدة عدا النوع الرباعي .(باستثناء الفصيلة البقولية) وتحت الفصيلة أو الفصيلة الكريزوبالانية

15	كل الثغور على سطح الورقة تتجه في إتجاه العروق المتوازية	لايكون للثغور على سطح الورقة أي إتجاه محدد
16	الشعيرات البسيطة الغير متفرعة وكذا الشعيرات الغير غدية هي شائعة	جميع أنواع الشعيرات المختلفة يمكن وجودها في نباتات ذوات الفلقتين
17	حبوب اللقاح لها فتحة واحدة للإنبات	توجد في كل حبة لقاح على الأقل ثلاث فتحات
18	الجدار الخارجي غالبا أملس " لحبة اللقاح "	الجدار الخارجي لحبة اللقاح غالبا مزود بأشواك أو نتوءات في نظام شبكى
19	المحيطات الزهرية ثلاثية الأجزاء	المحيطات الزعرية رباعية أو أخماسية الأجزاء
20	الغلاف الزهري غير مميز إلى كأس وتويج	الغلاف الزهري مميز إلى كأس وتويج
21	عند توجيه الزهرة المحور يوجد عند ملتقى حافتي ورقتين خليقتين والقنابة عند منتصف الورقة الأمامية	وفيها المحور يوجد عند المنتصف السبلة الخلقية والقنابة عند ملتقى حافتي سلبتين أماميتين (باستثناء الفصيلة البقولية) .

هذا بالإضافة إلى العديد من الفريق المستقاه من الصفات التي تتعلق بالتركيب الكيميائي للنباتات وطرق نشأتها الجنينية .

وتقسم النباتات من ذوات الفقة إلى عدد من الرتب orders وكل منها تضم عددا من الفصائل والتي بدورها تحتوي على العديد من الأجناس ثم الأنواع مثال ذلك :

Monocotyledons

Graminaies

Graminae

Triticum

T. vulgare

أما ذوات الفلقتين فقد قسمت إلى مجموعتين رئيسيتين بواسطة العالمان الانجليزيين هما Bentham and Hooker في عام ١٨6٣-١٨٨٣م حيث تماشا إلى سائبة البتلات وملتحمة البتلات ثم استخلصا مجموعة صغيرة من النباتات عديمة البتلات وضماها الى القسمين السابقين باسم المجموعة عديمة البتلات .

مجموعة النباتات سائبة البتلات Archichlamydeae :

تضم عددا كبيرا من النباتات ذات البتلات السائبة وأحيانا نباتات البتلات . مثال ذلك :

عديمة

Dicotyledons

Archichlamydeae

Rosales

Rosaceae

Resa

R. alba

ب - مجموعة النباتات ملتحمة البتلاتSyripetalae :

يشترط في هذه المجموعة أن يكون كلا من محيطي الغلاف الزهرى موجود والبتلات فيها ملتحمة .مثال ذلك :

Dicotyledons

Sympetalae

Cucurbitales

Cucumis

sativus

وعموما توجد عدة فروق بين هاتين المجموعتين نوجزها في الآتي :

م	سالبة البتلات	ملتحمة البتلات
-1	الأسدية تخرج من التخت الزهري .	الأسدية فوق بتلية
-2	الكرابل السائبة هي الشائعة	الكرابل السائبة نادرة
-3	البويضة ذات غلافين غالبا في معظم النباتات	البويضة ذات العلاقين نادرت
-4	الغلاف الخارجي للبويضة يسهم في تكوين فتحة وقناة النقير	الغلاف الخارجي للبويضة لا يسهم في تكوين فتحة النقير
-5	نسيج النيوسيلة في البويضة ضخم وشحمى	نسيج النيوسيلة ضئيل جدا
-6	عدد الأسدية في الزهرة يمكن أن عدد الأسدية في الزهرة غالبا يساوي عدد البتلات أو يكون الايتعدى عدد البتلات أكثر منها	عدد الأسدية في الزهرة غالبا لا يتعدى عدد البتلات

ج -وهناك مجموعة من الفصائل تعرف بأنها عديمة البتلات Apetalae أي لايوجد بازهارها محيط التويج ولذلك يوصف بأنه غائب ويعبر عنه في القانون الزهري بوضع صفر إلى أسفل ويسار الرمزت هكذا .

ومن الفصائل التي توجد بها هذه الصفة :

Fagaceae, Salicaceae, Betulaceae, Amaranthaceae and polygonaceae.

أصل النباتات ذوات الفلقة الواحدة :

تفق النظم التصنيفية الحديثة على أن النباتات ذوات الفلقة الواحدة أحدث (أكثر رقيا) مجموعات نباتات كاسيات البذور، وقد عثر على أولى الحفريات النباتية لذوات الفلقة الواحدة في بداية العصر الأيوسينى Eocene ويبلغ عددها في الآونة الأخيرة حوالى 50.000 نوع، وقد قسمها بسى Besseyإلى ثمان رتب أما انجلر Engler فقد قسمها إلى ١١ رتبة، 45 فصيلة أما فكشنسون Hutchinson فقسمها إلى ٢6 رتبة، 6٨ فصيلة وهذا الاختلاف في عدد الرتب والفصائل لهذه المجموعة النباتية يعكس اختلاف آراء العلماء عن نشأة وتطور هذه النباتات .

فيعتقد انجلر أن النباتات نوات الفلقة الواحدة أقل تطورا من ذوات الفلقتين لإعتقادة أن الأزهار العارية الهوائية التلقيح أقل تطورا من الأزهار الملونة الحشرية التلقيح .أما نظام بسي الذي اعتمد على وضع المحيطات الزهرية على التخت أصبح غير ذى فائدة وغير مقنع للمشتغلين بالتصنيف وذلك لأن هذا التصنيف أدى إلى تقسيم الفصائل إلى مجموعات متباينة في صفاتها المورفولوجية والتشريحية .

ومن النظم المقبولة في تصنيف ذوات الفلقة الواحدة نظام هتنسون الذي نشره في كتابه The Families of towering plants وذلك عام

1934م وفي هذا النظام قسم هنشنعون النباتات ذوات الفلقة الواحدة إلى ثلاث مجموعات رئيسية:

أ - المجموعة الأولى كأسيات الأزهار Calyciferae :

أقدم المجموعات النباتية ويعتقد أنها نشان من أصلين شقيقين أصل يمتاز بتكوين ثمار صغيرة أكينيه، وأصل يمتاز بتكوين ثمار جرابيه وكلا الأصلين بوجدان في رتبة الشقيقين Ranales هذه المجموعة غلافها الزهرى يتكون من محيطين .الخارجي أخضر اللون والداخلي ملون، ولايوجد التصاق بين المحيطين، والنباتات في العادة ريزومات ولاتوجد ايصال أو كرومات ومنها بعض الأجناس المائية ومن الفصائل الهامة :الموزية Mosaceae الزنجباريه Zingiberaceae الكنا Carnaceae والزلفيه Potamogetonaceae

ب - المجموعة الثانية تويجية الغلافCoroliferae :

ويعتقد أنها نشات من المجموعة الأولى وفيها يتكون الغلاف الزهرى من محيطين متشابهين وعادة يكون ملونا، وفي بعض الأحوال يتحول إلى أهداب او اشواك .وهذه النباتات منها أبصال وكورمات .ومن الفصائل الهامة : الزنبقيةLiliaceae ، فصيلة ياسنت الماء Pomtederiaceae أو ورد النيل . وفصيلة السفندر Ruscaceae الفصيلة القلقاسية Aracaceae الفصيلة النرجسيةAmaryllidaceae ، الفصيلة السوسئيهIridaceae ، الفصيلة السيسلية Agavaceae والفصيلة النخيلية Palmae والأوركيديه Orchidaceae.

ج - المجموعة الثالثة قتيبعة الأزهارGhumidorae :

في هذه المجموعة الغلاف الزهري ضعيف ويختزل إلى حراشيف أو

.فليسات وتتجمع الأزهار في سنيبلات، ونباتات هذه المجموعة لها ريزومات

تحمل جذورا عرضية عليها .

ومن الفصائل الهامة النجيلية Graminae والسعديه Cyperaceae

والسماريه .Juricaceae

ومن الملاحظ أن رأى هتشنسون لايتفق مع معظم الآراء العلماء التصنيف التي تشير إلى أن رتبة الزنبقيات Liliales هي أقدم النباتات ذوات الفلقة الواحدة وذلك لأنها تلعب دورا هاما في تطورها يشبه الدور الذي تلعبه رتبة الماتوليات في تطور النباتات ذوات الفلقتين .وعلى هذا فالعلماء يعتبرون ان صفات الزنبقيات بدائية بخلاف هتنسون .

والرأي السائد أن ذوات الفلقة الواحدة نشات من بعض ذوات الفلقتين منذ عهد قديم ويؤيد هذا الراى ان بعض الأزهار لذوات الفلقة الواحدة لها متاع يتركب من كرابل عديدة منفصله يشبه تماما متاع نباتات من ذوات - الفلقتين .

وفي رأي كثير من العلماء أن رتبة الشقيقيات Ranales هي أصل النباتات ذوات الفلقة الواحدة، ولكن بعض العلماء اعترض على ذلك وحجته في ذلك أن حبوب اللقاح لذوات الفلقة الواحدة ذات شق طولى واحد ويجب أن تكون هذه الصفة ملائمة لفصائل ذوات الفلقتين ومن الدراسة اتضح أن الحبوب الموجودة في رتبة الماغنوليات Magnoliales والبشنينيات Nymphaealesلها نفس المواصفات لحبوب نوات الفلقة الواحدة وفي نفس الوقت يخلو خشبها من الأوعية الخشبية .

وهناك أوجه شبه في بعض الصفات التي توجد في كل من رتبة البشنينات ونباتات نوات القلقة الواحدة منها :

(1) تشابه تركيب الأوراق وخطوات تكوينها

(2) تركيب الساق من عدد كبير من الحزم الوعائية المقفله المبعثره .

(3) ضعف تكوين الجذر الأصلي والجذور الثانوية ونمو وانتشار الجذور العرضية .

(4) المتاع عديد الكرابل المنفصله .

(5) الوضع المشيمى المنتشر .Difruise placentation

(6) حبوب اللقاح ذات فتحة انبات طويلة واحدة .

ولهذه الأسباب متجمعه حاول بعض العلماء وضع رئبة البشنينات ضمن رتب النباتات ذوات القلقة الواحدة ولكن السبب في عدم ضم هذه الرتبة لهذه المجموعة خو وجود فلقتان .ظاهرتان في جنين النباتات التي تنتمي للبصيلة البشنينية، وهناك أيض؛ دله على أن البشنينات نشات من المانوئيات وتحورت نتيجة تواجدها في الماء، ومن الواضح أن البشنينات قديما وقبل نحورها أنتجت النباتات نوات الفلقة الواحدة .

ومن الواضح أن أقدم النباتات ذوات الفلقة الواحدة مى رتبة الزنبقياتliales الما لها من الصفات البدائية وهي :

(1) التحول من الصورة الشجرية إلى العشبية الحولية تدريجيا خلال بعض العصور الانتقالية للسيقان المعمره كالبصله والكوره والدرنه والريزومه وهذه سيقان عشبيه فقدت القدرة على التغلظ الثانوي ولكنها احتفظت بالقدرة على الأعمار وهذه كلها صور للسيقان في رتبة الزنبقيات .

(2) الأزهار في كثير من أنواع الزنبقيات خنثى منتظمه، والغلاف الزهرى مميز وجذاب - والزهور حشرية التلقيح - ثلاثية الأوراق الزهرية وتشبه في كثير من صفاتها أزهار بعض البشنينات .

(3) الجنين في بعض الزنبقيات كالبصل بدائي الصفات بالنسبه لأجنة نوات القلقة الواحدة، فالفلقة قمية وهناك زائدة جاية يرجح أن تكون قلقة ثانية ضمرت خلال عمليات التطور .



أصل النباتات ذوات الفلقتين

أعتبر علماء التصنيف الحديث أن مجموعة النباتات ذوات الفلقتين أكثر مجموعات النباتات الزهرية قدما لأنها تشمل النباتات البدائية الصفات، والتي وجدت حفرياتها بين صخور العصور الجيولوجية المتوسطة، وهناك بعض الحقائق التي تريد ذلك :

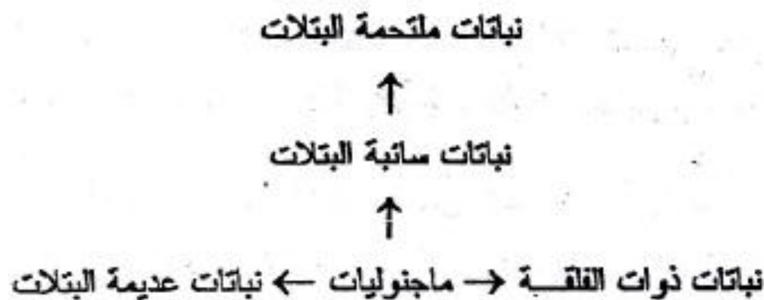
(1) من المعروف أن هذه المجموعة النباتية أكثر مجموعات المملكة النباتية انتشارا على سطح الكرة الأرضية لما أتيح لها من الظروف لكي تتفوق وتنتشر لأنها أولى مجموعات النباتات الزهرية ظهورا على سطح الكرة الأرضية .

(2) أدى تخصص أحد الفروع التطورية العديدة لذوات الفلقتين إلى نشاة وتطور نباتات ذوات الفلقة الواحدة، التي تعتبر أكثر المجموعات النباتية الزهرية حدائه ورقيا وعرفت بأنها وحيدة الأصل لتجانس صفاتها .

(3)ذوات الفلقة الواحدة التفهم لخطوط التطور النباتاتها واضحا جدا وبالتالي تقاربت الآراء حول النظم التصنيفية لها، أما بالنسبة لذوات الفلقتين فنظرا لقدمها وعمق تطورها في الماضي السحيق أصبح هناك تباين كبير في وجهات النظر حول القواعد والأسس التي على أساسها صنفت هذه المجموعة النباتية .

واتضح من النظم الحديثة أن رتبة المانوليات هي أكثر نباتات ذوات الفلقتين بدائية ومنها حدث التطور إلى بقية مجموعات النباتات ذوات الفلقتين . بخلاف منشنعون الذي نادى بوجود اصلين لذوات الفلقتين أحدهما خشبي المانوليات والثاني عشبي واصله الشقيقيات وبناء على ذلك فهذا النظام لايميز بين البتلات السائبة أو الملتحمه أو النباتات عديمة البتلات، حيث أن كلا من المجموعتين الخشبية والعشبيه تبدأ بنباتات سائية البتلات وتتنهي نتيجة الرقي والتطور بنباتات ذوات ازهار ملتحمة أو عديمة البتلات ولايوضع تصنيفها في الاعتبار بخلاف بعض العلماء الذين قسموها إلى سائبة البتلات وملتحمة البتلات وعديمة البتلات .

وقد أخذ تختاجان في مزج الرأيين معا فاعتبر ذوات الفلقتين مجموعة عديدة الأصول ، واعتبر المأثوليات أكثر رتب النباتات الزهرية بدائية ومنها سار التطور إلى عدة اتجاهات .أحدهما أدى إلى ظهور ذوات القلقة ، والأخر إلى عديمة البتلات وثالث إلى سائية البتلات ومنها ظهر مجموعات أكثر رقيا وهي ملتحمة البتلات كما هو موضح بالرسم .



ويختلف عدد رتب وفصائل النباتات ذوات الفلقتين من تصنيف الأخر ففي نظام انجلر بلغ عدد الرتب إلى 44 رتبة، 258 فصيلة، أما نظام بسى فبلغ ٢٢ رتبة، 255 فصيلة، ونظام هتشنسون فكان العدد به 44 رتبة 264 فصيلة .

الفصائل المختارة من النباتات ذوات الفلقة الواحدة

رتبة تبعية الأزهارOrder Glumiflorat :

الفصيلة النجيلية . Family Gramineae :

من الفصائل الهامة ذات القيمة الاقتصادية العالية حيث تضم عددا كبيرا من المحاصيل الاقتصادية الهامة مثل القمح ، تضم عددا ما يقرب من 6٣٠ جنس وحوالى ١٣٠٠٠ نوع تأتي بعد الأراكيد Orchidaceae (7٣5 جنس، . ٢٠٠٠ نوع والمركبة Compositae وفيها (٩٠٠ جنس و 14000 نوع) والبقولية من 550 - 650 جنس، ١٢٠٠٠ - ١٨٠٠٠ نوع .

من الفصائل الواسعة في الانتشار حيث يوجد بعض أفرادها حيثما كانت الحياة النباتية على سطح الأرض .نباتاتها عشبية ذات جذور ليفية وتخرج الأفرع الهوائية على الريزومات الأرضية .اقرعها الهوائية يتراوح ارتفاعها بين أقل من اسم إلى عدة أمتار .الأوراق بسيطة شريطية ذات حافة كاملة سيلكية وقاعدة غمدية مفتوحة تحيط بالسلامية التي تعلو العقدة التي تخرج منها مباشرة لمسافة كبيرة قبل أن يخرج منها نصل الورقة .ملمس الأوراق والسيقان خشن نتيجة لترسيب مادة السليكا في ترتيبات منتظمة، التعريق متوازى طولى دائما الثغور من نوع خاص يعرف بالثغور النجيلية grass stomata.تتركب النورة السنبلية الجالسة من عدد من السنيبلات، وتتكون كل سنيبلة من عدد من الأزهار الجالسة تنتظم على محور قصير مفصلى (Rachilla) وتوجد الأزهار على صفين ويغلفها جميعا قنابتان .

يطلق على السفلي إسم القنبعة الأولى First glume والعلوية يطلق عليها إسم القنبعة الثانية .Second glume ويحيط بكل زهرة قنابتان السفلى خارجية تعمى بالعصيفة السفلى lemma وتقع على الجانب الأمامي من الزهرة، والأخرى علوية داخلية وتسمى بالعصيفة العليا palea وتقع على الجانب الخلفي من الزهرة .

الزهرة: خنثي وحيدة التناظر وتمثل الغلاف الزهرى حرشفتان صغيرتان يطلق على كل منهما إسم فليسة lodicule والزهرة سفلية .

الطلع :يحتوي على ثلاث أسدية، لها خيوط طويلة رفيعة تتصل بالمتوك بالقرب من وسطها ولذلك تظهر مندلية، وقد تكون سته في محيطين كما في الأرز، وقد تختزل الى سدائين كما في الحلفا .

المتاع :كربلة واحدة أو ثلاث كرابل ملتحمة والمبيض ذو مسكن واحد به بويضة واحدة وتختلف الأشكال بالنسبة بالبويضة فإما أن تكون مقلوبة أو نصف مقلوبة أو كلوية ويوجد قلمان أو ثلاثة سائبة ينتهي بميسم كبير ريشى .

الثمرة :برة حيث يلتحم جدار الثمرة مع غلاف البذرة ولايمكن تمييزهما عن بعضهما بخلاف البذرة

وتحتوي الحبة على أندوسبرم نشوى و جنين صغير يقع في أحد طرفيها



وتضم هذه الفصيلة عددا كبيرا من النباتات الاقتصادية المنزرعة هي :

Triticum vulgare	القمح الهندي
I pyramidale	القمح البلدي
I. dunum	القمح الدكر
Zea mays	الذرة
Hordeum vulgare	الشعير
Oriza sativa	الأرز
Saccharum officinarum	قصب السكر
	ومن النباتات البرية أو الحشائش :
Cunodon dactylon	النجيل
Panicum crus galli	الدنيبة
Arundo isiaca	الغاب
Imperata cylerdfica	الحلفا

المعادلة الزهرية: ٪ ، ⚥ ، غلـ ضامر، طـ٣ ، م

رتبة الأساسيات : Order, principes

الفصيلة النخيلية Fam, palmae :

من الفصائل المنتشرة كثيرا وهي سهلة التعرف عليها دون بقية الفصائل النباتية تضم حوالى ٢٢٠ جنس وحوالى4700 نوع معظمها إستوائية وشجرية، السيقان غير متفرعة ماعدا نخيل الدوم فيحدث فيه التفرع ثاني التعب، وتغلف الساق بقايا أغماد الأوراق القديمة التي سقطت، ولكل ورقة غمد وعنق، وشكل الأوراق إماراحي و مركبة ريشي أو مجزا، الجذع أملس كما في النخيل الملكي او نخيل الرخام Oreodoxa regia ويكون لونه أبيض ومميز إلى عدة حلقات كما في نبات Arecastrum remanzofianum أو يكون ترتيب الأوراق على الجذع غير منتظمة كما في الأصناف المختلفة من نخيل البلح Phoenix dactylifera ويسهل تمييز أعضاء هذه الفصيلة إلى مجموعتين على اساس شكل الأوراق :

1- **نخيل ريشى : Feather - palms وفيه الأوراق ريشية .**

2- **نخيل راحى : Fan - palms وفيه تكون الأوراق راحية .**

ويلاحظ أن أوراق هذه الفصيلة ليست مركبة من الأصل ولكن تتشا بسيطة في البادرة والنبات الصغير ثم تتخذ صورة مركبة بطريقة مغايرة الطريقة نشأة الأوراق المركبة الريشية أو الراحية كما في ذوات الفلقتين . ويتجمع الأوراق عند طرف الجذع للنبات على هيئة ناج crown كما تتجمع الأزهار - عادة في نورات إغريضية مركبة كثيرة التفرع .

الزهرة : جالسة منتظمة سفلية ثلاثية الأجزاء وحيدة الجنس كما في نخيل البلح

الغلاف الزهري :يتكون من6بتلات سائبة جلدية مرتبة في محيطين .الطلع يتكون من 6 أسدية مسائية في محيطين متبادلين مع أوراق الغلاف الزهرى .

المتاع : ٣ كرابل علوية سائبة أو ملتحمة والمبيض يتكون من 3 مساكن بكل منها بويضة واحدة والبويضة مقلوبة والوضع المشيمى محورى او قاعدى.

الثمرة : عنبة (لبية) بها إندوسبرم قرني .التلقيح صناعي بواسطة الإنسان .

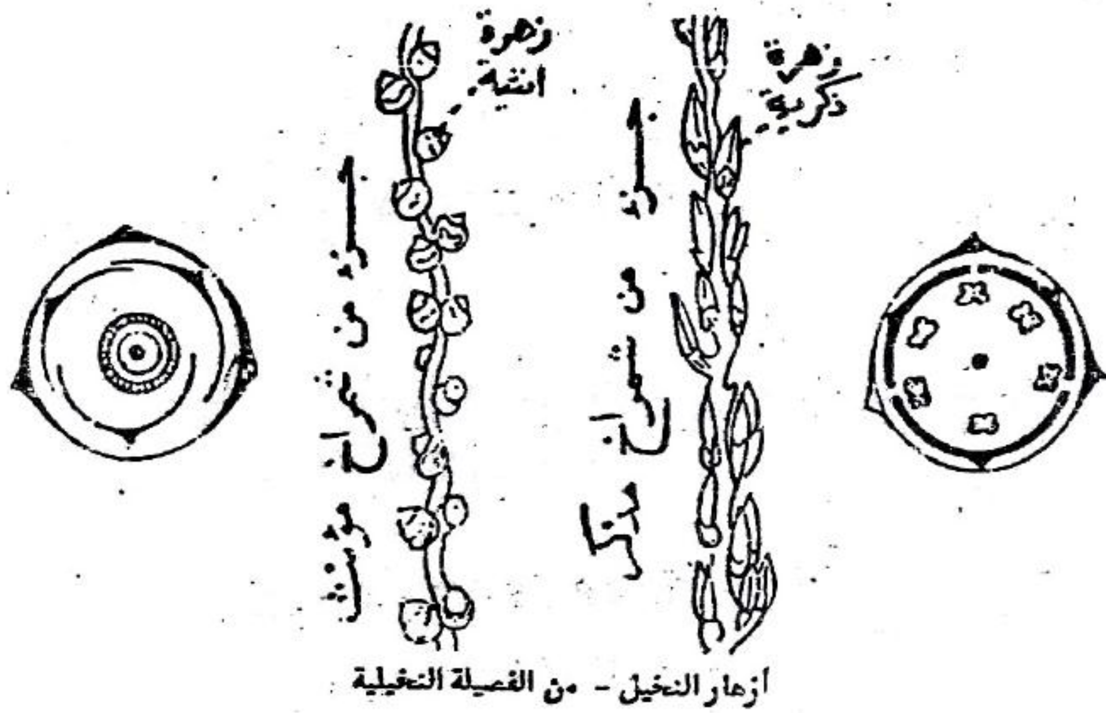
تضم هذه الفصيلة العديد من النباتات الهامة سواء الإستعمالها في الغذاء او استعمالها في الزينة وسنذكر أمثلة لذلك :

Phoenix dactylifera	نخيل البلح
Hyphaene thebaica	نخيل الدوم
Areca catechu	نخيل الأريكا
Oreodoxa regia	نخيل ملوكى
Elaeis juinesis	نخيل الزيت
Cocos nucifera	نخيل جوز الهند

المعادلة الزهرية : لزهرة نخيل البلح :

أ – الزهرة المذكرة: ⊕ ، ♂ ، غلـ (٣) + ٣ ، طـ٣ + ٣

ب – الزهرة المؤنثة: ⊕ ، ♀ ، غلـ (٣) + ٣ ، طـ٣ + ٣



أزهار النخيل - من الفصيلة النخيلية

رتبة الموزيات Order Scitamineae :

الفصيلة الموزية : Fam. Musaceae

نباتات هذه الفصيلة معظمها أعشاب معمرة بواسطة الريزومات الأرضية واحيانا توجد أشجار مثل شجرة السائح .ويرى العلماء أن هناك رايان من حيث التكوين العام لها، فإما أن تكون بمعناها الواسع seign lats : تشتمل على 7 اجناس تضم بداخلها 140 نوعا، وإما أن تكون هذه الأجناس، والأنواع موزعة على 4 فصائل مستقلة منها الفصيلة الموزية بمعناها الضيق Sensu siricto وبهذا الراي الأخير تضم الفصيلة جنسين فقط هما جنس Wsa وجنس Ensete ويحتويان على حوالي ٢ نوع فقط .

أوراقها بسيطة مستطيلة ذات تعريق متوازى عرضي ونادرا ما تكون التعريق شبكي ترتيب الأوراق حلزوني على الساق ماعدا نبات السائح فهى متقابلة وتأخذ الشكل المروحي .النورة سنبلية مركبة والأزهار توجد في

ترتيب حلزوني على الشعراخ الزهري تخرج من ابط قنابة كبيرة حمراء سريعة السقوط .

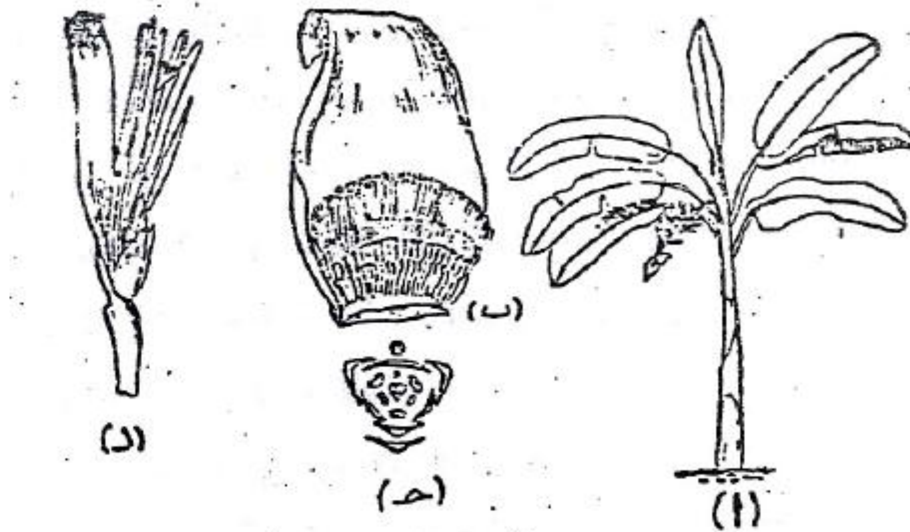
الزهرة :خنثى او وحيدة الجنس وتوجد في نورة واحدة بحيث توجد المذكرة في قمة النورة تليها الأزهار المؤنثة أو الخنثي والزهرة علوية منتظمة أو وحيدة التناظر .

الغلاف الزهري :يتكون من 6 بتلات ملونة توجد في محيطين متبادلين . خمسة منها ملتحمة والسادسة سائبة وتوجد في الخلف .

الطلع :يتكون من ست اسدية في محيطين والسداه الخلفية من المحيط داني مقيمة أو غائية أما في الزهرة المؤنثة فالأسدية عقيمة

المتاع :يتكون من 3 كرابل ملتحمة سفلية والمبيض به ٣ مساكن بكل واحدة منها بويضة أو عديد من البويضات على مشيمة محورية أو مركزى

الثمرة :لبية .التلقيح خلط بالحشرات والبذرة لاأندوسبرمية .



الفصيله الموزيه

(ا) نبات الموز (ب) نورة سنبلية فى ابط قنابة (ج) مسقط لزهرة الموز الخنثى (د) زهرة مذكرة

ومن أشهر نباتاتها ذات الأهمية الإقتصادية هي :

Musa sapientum	الموز الهندى.
M. nana	الموز البلدي
M. paradisiaca	الموز الامريكانى
Musa ensete	الموز الحبشى
Revenamadagascarensis	نبات السائح

نبات تصفور الجنة Strelitzia regirae ويستعمل هذا النبات في الزينة

المعادلة الزهرية :

٪ ، ⚥ ، غلـ (٥) + ١ ، طـ٣ + ٢ ، م (٣)

رتبة الزنبقيات Order Liluferae :

الفصيلة الزنبقية : Fam. Liliaceae

من أكبر الفصائل الزهرية إنتشارا تضم حوالى ٢٥٠ جنس بها ٣٧٠٠ نوع .وهي منتشرة في كل أنحاء العالم .نباتاتها عشبية معمرة إما بالريزومات كما في الهليون والصبار أو بواسطة أيصال كما في الزنبق أو كورمات كما في اللحلاح .سيقانها هوائية قائمة أو متسلقة .الأوراق بسيطة غمدية والتعريق متوازى طولى .منها النباتات العصارية كما في الصبار Aloe spp.

الأزهار : خنثى منتظمة سفلية ثلاثية الأجزاء الغلاف الزهري :يتكون من محيطين من الأوراق سائبة.

الطلع : يتكون من 6 أيدية مرتبة في محيطين ومتبادلة مع الأوراق الزهرية . والأسدية سائبة ماعدا جنس السفندر حيث تتحد وتكون أنبوبة سدائية .

المناع :يتكون من ثلاث كرابل ملتحمة والمبيض به ثلاث مساكن والمشيمة مركزية او من مسكن واحد والمشيمة جدارية.

الثرة :علبة ذات إنفتاح مسكنى أو حاجزى واحيانا عنبة مثل الهليون وتكون غير متفتحة.

البذرة :اندوسبرميه ، التلقيح خلطي بواسطة الحشرات .

<u>من النباتات العامة التابعة لتلك الفصيلة هى :</u>

Lilium martagon	الزنبق
Allium cepa	البصل
Allium porrum	الكرات أبو شوشة
Allium kurat	الكرات البلدي
Asparagus officinalis	كشك ألماظ
Allium sativum	الثوم
Colchicum autumnale	نبات اللحلاح
Ruscus spp.	السفندر
Tulipa spp	التيوليب
Aloe spp	الصبار
Hemerocallis spp.	السوس الأصفر

المعادلة الزهرية :

⊕ ، ⚥ ، غلـ ٣ + ٣ ، طـ ٣ + ٣ ، م (٣)



نبات الزنبق Lilium من الفصيلة الزنبقية

رتبة الزنبقيات Order Liluflorae :

الفصيلة النرجسية Fam, Amaryllidaceae :

فصيلة منتشرة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، معظم نباتاتها جفافية عصارية أو شوكية وغالبا ما تعمر النباتات بواسطة الأبصال والبعض منها تنمو بواسطة الريزومات.

النورة :قلاقة مركبة من قنابة أو أكثر غشائية.

الزهرة خنثى منتظمة أو وحيدة التناظر علوية.

الغلاف الزهرى :مكون من 6 بتلات سائية في محيطين متبادلين مع أوراق الغلاف الزهرى

الطلع :6 أسدية تقابل فصوص الغلاف الزهري .المتك ثنائي الحجرة .

المتاع : يتكون من 3 كرابل سفلية .ثلاثي المسكن .المشيمات مركزية المسكن عديد البويضات المقلوبة .الميسم مقسم إلى ثلاث فصوص

الثمرة :علبة منفتحة التفتح مسكنى أو قد تكون عنبة .والبذرة اندوسبرمية .

نباتاتها تستعمل في الزينة ومنها :

الأمرلس	Amaryllis spi
النرجس	Narcissus tazetta
الزفير	Zephyranthes sp.
الكرينم	Crinum sp.

المعادلة الزهرية :

⊕ ، ⚥ ، غــ ٣ + ٣ ، طـ ٣ + ٣ ، م ـ (٣)

رتبة الموزيات Order Scitamineae :

الفصيلة الزنجبارية : Fam, Zingiberaceae

نباتاتها أعشاب معمره لها ريزومات أرضية تحمل جذورا شعربية والساق قصيره تحمل الأوراق في صفين طوليين .بها 47 جنس، ١٤٠٠ نوع منتشرة في المناطق الحارة ، الأوراق لها تعرق متوازى وللورقة السين.

الزهرة : خنثي وحيدة التناظر ، النورة سنبلية وقد تكون مفردة.

الغلاف الزهرى :ست أوراق زهرية في محيطين مميزين.

الطلع :مداه واحدة خصيبة والأسدية الباقية عقيمة.

المتاع :سفلى، ثلاث كرابل ملتحمه ذو غرفة واحدة تحوى بويضات عديدة تحمل على مشيمات جدارية او ثلاث غرف ذوات مشيمات محورية، القلم وحيد ويوجد داخل شق في خيط السداه الخصيبة .

الثمرة :لبيه أو علبه تتفتح تفتحا مصراعيا والبذره اندوسبرميه

أهمية هذه الفصيلة ترجع لوجود بعض نباتات الزينة بها مثل Hedychiunلأزهاره رائحة زكية، والبعض منها يستعمل للتوابل مثل Zinpiger officinaleوالزنجبيل يستخرج من ريزوماته وله رائحه عطزينه وطعم حار مقبول، ومن الناحية الطبية فهو منبه ومفيد في حالات سوء الهضم ويساعد على طرد الغازات، ويدخل في تركيب بعض المواد المسهله .

ب - الفصائل المختارة من النباتات ذوات الفلقتين Bicotyledons :

أولا : الفصائل سائبة البتلاتArchichlamydeae :

رتبة الورديات : Jrder. Rosales

1- الفصيلة الوردية : Fam, Rosaceae

من الفصائل الهامة لشمولها على كثير من النباتات ذات الأهمية الاقتصادية مثل الكمثرى، التفاح، المشمش، وغيرها، تضم حوالي 124 جنسا



الفصيلة الزنجبارية Zingiberaceae، *Hedychium* sp. .

(أ) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (جـ) القلم ، (د) مسقط زهري ، (هـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) قطاع طولى فى المبيض .

بها حوالى من ٢٠٠٠–٣٣٧٥ نوعا منها اشجار ذات أهمية كما في اللوز والخوخ والتفاح ومنها نباتات الزينة مثل الورد وخلافه وهي موزعة في معظم مناطق العالم وتتنتشر بكثرة في شرق آسيا وأمريكا الشمالية وأوروبا،

نباتاتها منها الأعشاب والشجيرات والأشجار ومن السيقان منها الريزومى والهوائى والأوراق منها البسيطة والمركبة والمجزأة منها السيقان والأوراق والثمار الشوكية، الأوراق ذات وضع متبادل .اكتشف وجود الثغور المتلاصقة على بشرة نباتات هذه الفصيلة (١٩٧٩) وهناك أشكال متعددة الأوراق نباتات هذه الفصيلة منها الشكل البيضي أو البيضى المقلوب والكلوى والرمحي والملعقى - الأذينات موجودة أو غائبة .والمعروف عن هذه الفصيلة أن هناك عدة نظم تقسيمية لهذه الفصيلة ولكن من الدراسة الحديثة التي بنيت على عدد كبير من الصفات المتنوعة المصادر) بخلاف ماكان متبعا من قبل حيث النظم التصنيفية التي بنيت على عدد ضئيل من الصفات (في عام 1979م وكان من نتيجة هذه الدراسات أن قسمت الفصيلة إلى ست تحت فصائل كما نادى بذلك العالم فوكه عام 1894م وهي :

1- تحت الفتيلة الإسنيزية.Suittaully Spiratoideae
2- تحت الفصيلة التفاحية .Subfamily Pomoideae
3- الفصيلة الوردية.Subfamily Rosoideae
4- تحت الفصيلة النيرادية .Subfamily Neuradoideae
5- تحت الفصيلة المشمشية .Subfamily Prunoideae
6- تحت الفصيلة الكريزو بالاتية Subfamily Chrysobalanoideae. لأن هذا التقسيم هو الأقرب إلى الصواب عن غيره من النظم .

وفي النهاية بعد إختيار الدارس لهذا النظام وجد به بعض التعديلات داخل نت الفصيلة الواحدة، وأيضا هناك رأي ينادي بفصل تحت الفصيلة الكريزوبالاثية ورفعها إلى فصيلة مستقلة وأيد الدارس هذا الراي لأن النتائج التي تحصل عليها كانت متمشية مع هذا الراي .أما من ناحية تحت الفصيلة النيرادية فلم يجد الدارس دليلا على تأييد من يقول أنها أيضا يمكن رفعها إلى .

فصيلة مستقلة .واتضح من الدراسة التطورية أن وضع الدارس عام ١٩٧٩م نظاما تطوريا مقترحا لتحت فصائل الفصيلة الوردية مؤداه أن تحت الفصيلة الوردية والاسبيرية هما أقلهم رفيا، وقد أدى تهجين أفراد تحت الفصيلتين إلى ظهور أصول تحت الفصيلة المشمشية والتي أدت بدورها إلى ظهور تحت الفصيلة التفاحية عن طريق التهجين بين بعض أفرادها وبعض أفراد تحت الفصيلة الإسبيرية.

الأزهار : إما مفردة كما في الورد او متجمعة في نورة عنقودية أو سنبلية كما فيPhotinia sp. Crataegus spp.

الزهرة : خنثى، متناظرة أو وحيدة التناظر) الكريزو بالاتية سفلية كما في Fragaria , Vesca , Geum urbanumومحيطية كما في Rosa spp.وعلوية كما فيPyrus malus

الكأس : خمس سبلات سائبة أو ملتحة او مصراعية وقد يوجد تحت كأس كما في الشليك وجنسGeum

التويج :خمس بتلات سائبة متراكبة وقد يوجد التضاعف في أعدادها كما في جنس ..Rosa

الطلع : الأسدية من 4 إلى عديد من الخيوط منفصلة ماعدا الكريزوبالانية وقد توجد الأسدية في محيطين كما في Spiraee media او أكثر .

المتاع :تختلف عدد الكرابل داخل الفصيلة من واحدة كما في تحت الفصيلة المشمشية في جنس Prunus إلى عديد كما في تحت الفصيلة الوردية Rosoideae كما في جنس Potentilla والكرابل إما سائبة أو ملتحمة وأحيانا الأقلام ملتحمة في الغالبية العظمى فهي سائبة كل حجرة إما بها بويضة واحدة أو أكثر .الوضع المشيمي

إما قمى كما في جنس Prunus أو قاعدى كمافى Fragaria أو مركزى كما في.Malus

التلقيح : خلطى بالحشرات لوجود الغدد الرحيقية في قاعدة البتلات.

الثمرة : مختلفة منها التفاحية كما في التفاحيات وهي كاذبة ومنها القيرات كما في الورد ومنها الحسليات كما في الشليك Fragaria ومنها حسلية كما في الحلويات ومنها الجرابية كما في Spiraea وفي كل منها الطرية والجافة .



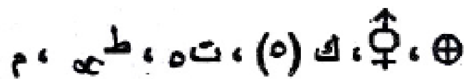
نبات الورد (ROSA) الفصيلة الوردية

من النباتات الهامة :

	Pyrus malus	التفاح
Subfamily pomoideae	p. communis	الكمثرى
	Cydonia oblongia	السفرجل
	Eriobotrya japonica	البشملة
	Prunus armeniaca	المشمش
	persica	الخوخ
Subfamily Prunoideae	P. domestica	البرقوق
	P. cerasus	الكريز
	P. amygdalus	اللوز
	Rosa damascena	الورد
Sub family Rosoideae	Eragaria vesca	الشليك
	Rubus fruiticosa	التوت الشوكى

وسنقتصر على ذكر معادلة زهرية واحدة فقط

المعادلة الزهرية :



2- الفصيل البقولية : Fam. Leguminosae

هذه الفصيلة من اكبر الفصائل النباتية إذ يبلغ حجمها من 550-650 جنس، ١٢٠٠٠-١٨٠٠٠ نوع منتشرة في جميع أنحاء العالم معظمها على

جانب كبير من الأهمية الاقتصادية فهي تكاد تغطي جميع منافع النباتات للانسان حيث ان منها ماهو مصدر غذائي هام للانسان والحيوان مثل الفول والفاصوليا والبسلة والحلبة والبرسيم ومنها ما هو منتج للأصباغ والصموغ كما في السنط والرانتجات والزيوت كما في الفول السوداني، والتانينات كما في الكاسيا وأيضا المركبات الضد حشرية .وهذه الفصيلة من أقدم الفصائل التي عرفت قديما ولذلك نجد أن إسم الفصيلة لم يخضع لقواعد التسمية النباتية . منها ما هو أعشاب وشجيرات وأشجار ونباتات متسلقة، الأوراق منها البسيطة أو مركبة الريشية أو المركبة الراحية أو ثلاثية الوريقات ونادرا ما توجد ثنائية الوريقات الأوراق منها خضراء ومنها الحرشفية ومنها المتحورة نظرا لظروف معيشة النبات الأوراق متبادلة والقليل منها متقابل، والأوراق غالبا معنقة وقد يوجد بها قاعدة متضخمة الأننيات متباينة في أحجامها وقد تتحور وقد تغيب .وقديما قسمت هذه الفصيلة إلى ثلاث تحت فصائل هي:

١ -تحت الفصيلة الفراشية	Subfamily Papilionoideae
٢ -تحت الفصيلة الطلحية	Subfamily Mimosoideae
٣ -تحت الفصيلة البقمية	Subfamily Caesalpinioideae

والبعض رفع هذه الفصيلة إلى رتبة Leguminales وبالتالي رفع الثلاث تحت فصائل الى ثلاث فصائل , Papilionaceae, Caesalpiniaceae Mimosaceae

ونظرا لأن هذه الفصيلة لم تنل حظها من الدراسات المورفولوجية والتشريحية على مدار سنوات طويلة وبالتالى ظهور عديد من النظم التقسيمية الغير متفقة مع بعضها وأكثرها إنتشارا هو تقسيمها إلى ثلاث تحت فصائل فقد قام الفقى عام 1975 ان بمحاولة لسد هذا النقص في الدراسات البقولية وسجل عديدا من الصفات المورفولوجية والتشريحية لعينة عشوائية ٢٨٠ نوع تمثل في 160 جنس من أجناس تحت الفصائل وقام بتجميع معلومات عن الدراسات

السيكولوجية والكيميائية على هذه الفصيلة .وفي النهاية توصل إلى نظام تقسيمى يختلف عن الأنظمة السابقة ماعدا نظام واحد للعالم الكبير الفرنسى دى كاندول ١٨٢٠م حيث نادي بهذا النظام ولكن أسدل عليه الستار إلى أن قام الباحث في ١٩٧٠م، وأيد هذا الرأى وقام بنشر ما توصل اليه في كثير من أنحاء العالم، حيث توصل الباحث إلى تقسيم الفصيلة الى مجموعتين فقط بدلا من ثلاث تحت فصائل على أساس عديد من الصفات ذات المصادر المختلفة والتي لاتدعوا إلى الشك نظرا لتعدد المصادر وسبق أن نادي بذلك العالم دى كاندول وقال أن الفصيلة تقسم على أساس محور الجنين مستقيم أو منحني إلى مجموعتين فقط وسماها محور الجنين منحنى

Suborder 1. Curvembriae (embryo axis curved)

الفصيلة القراشية :

1- Papilionaceae .

2- Swartizieeae

محور الجنين مستقيم suborder embryo axis straight

Mimoseae	الفصيلة الطلحية
Caesalpinieeae	الفصيلة البقمية

وكان التقسيم الحديث لهذه الفصيلة على النحو التالي :

group A (Mimosoideae and Caesalpinioideae)

المجموعة الأولى تضم تحت الفصيلة الطلحية والبقمية

group B (Papilionoideae, including the Swartzieeae)

المجموعة الثانية تشمل تجت الفصيلة الفراشية وضمت اليها .

The Swartzieeae

وذلك بناء على الصفات التالية :

م	**النباتات الفراشية (محور الجنين منحي)**	**النباتات الطحلية والبقمية (محور الجنين منحنى)**
1	البويضة كلوية	البويضة مقلوبة
2	البذور غير متماثلة	البذور متماثلة
3	السرة كبيرة	السرة صغيرة
4	الفلقات غير قلبية	الفلقات قلبية من القاعدة
5	الجذير ومحور الجنين طويل ومنحني	الجذير ومحور الجنين قصير ومستقيم
6	يوجد حزمتين وعائيتين في البذرة	يوجد حزمة وعائية واحدة في النسيج الموجود في البذرة
7	الحبل السري قصير	الحبل السري طويل
8	توجد بها مواد أشباه القلويدات	لايوجد بها أشباه القلويدات
9	يوجد بها الحامض الأميني كانافانينCanavanine	لايوجد بها الحامض الأميني كانافاتين Canavanine
10	درجة قابليتها للإصابة بالأصداء عالية	قليلة جدا في درجة قابليتها للاصابة بالأصداء
11	لا توجد بها أشباه الفلافونات أوالتانينات	توجد بها أشباه الفلافونات التأثينات

هذا علاوة على الصفات المورفولوجية والتشريحية الأخرى التي لايتسع المجال لذكرها هنا وعلى سبيل المثال التركيب في الزهرة القراشية حيث العلم ورقة واحدة خلفية (والجناحان) ورقتين منفصلتين جانبيتين

والزورق ورقتين ملتحمنين اماميين هذا هو تركيب التويج في الزهرة للنباتات الفراشية دون غيرها من النباتات الطلحية والبقمية حيث الأوراق الخمسة المتساوية في الحجم والمنفصلة او الملتحمة .

ومن النباتات الهامة التي تتبع المجموعة الأولى :

1- الطلحية **1. Mimosoideae**

Albizia lebbek	اللبخ
Acacia senegal	السنط (شجرة الصمغ العربي)
A. arabica	السنط العربى .
A. farnesiana	الفتنة
Mimosa pudica	الست المستحية

1- البقمية **2. Caesalpinioideae**

Tamarindus indica	التمرهندى
Cassia festula	خيار شمبر
Ceratonia siligna	الخروب
Cassia acutifolia	السنامكى
Dauhinia variegata	خف الجمل
Caesalpinia pulcherrima	السالبنيا
Delonix regia	البوانسيانا
Parkinsonia aculeata	الباركنسونيا

ومن النباتات الهامة التي تتبع المجموعة الثانية :

الفراشتية: **Papilionoideae**

الفول	Vicia faba
العدس	Leds esculentus
الحمص	Cicer oriefinum
الحلبة	Trigonella foenum-graecum
فاصوليا	Phaseplus vulgaris
لوبيا	Vigna sinensis
فول سوداني	Aracuis hypogaea
الترمس	Lupinus termis
فول الصويا	Glycin - hispida = G. soja
البرسيم المصري	Trifolium alexandrinum
بسلة الزهور	Lathyrus odoratus
اللبلاب	Dolichos lablab
السرسوع	Dalbergia sisse
البرسيم الحجازي	Medicago sativa
العرقسوس	Glycyrrhiza glabra

مسقط زهرى لزهرة من النباتات الطلحية : السنط

حيث الزمرة خنثى منتظمة سفلية، النورات غير محدودة رأسية

الكاس :5 سبلات ملتحمة ..

التويج . :5 بتلات ملتحمة ونادرا ما تكون اربع بتلات سائبة

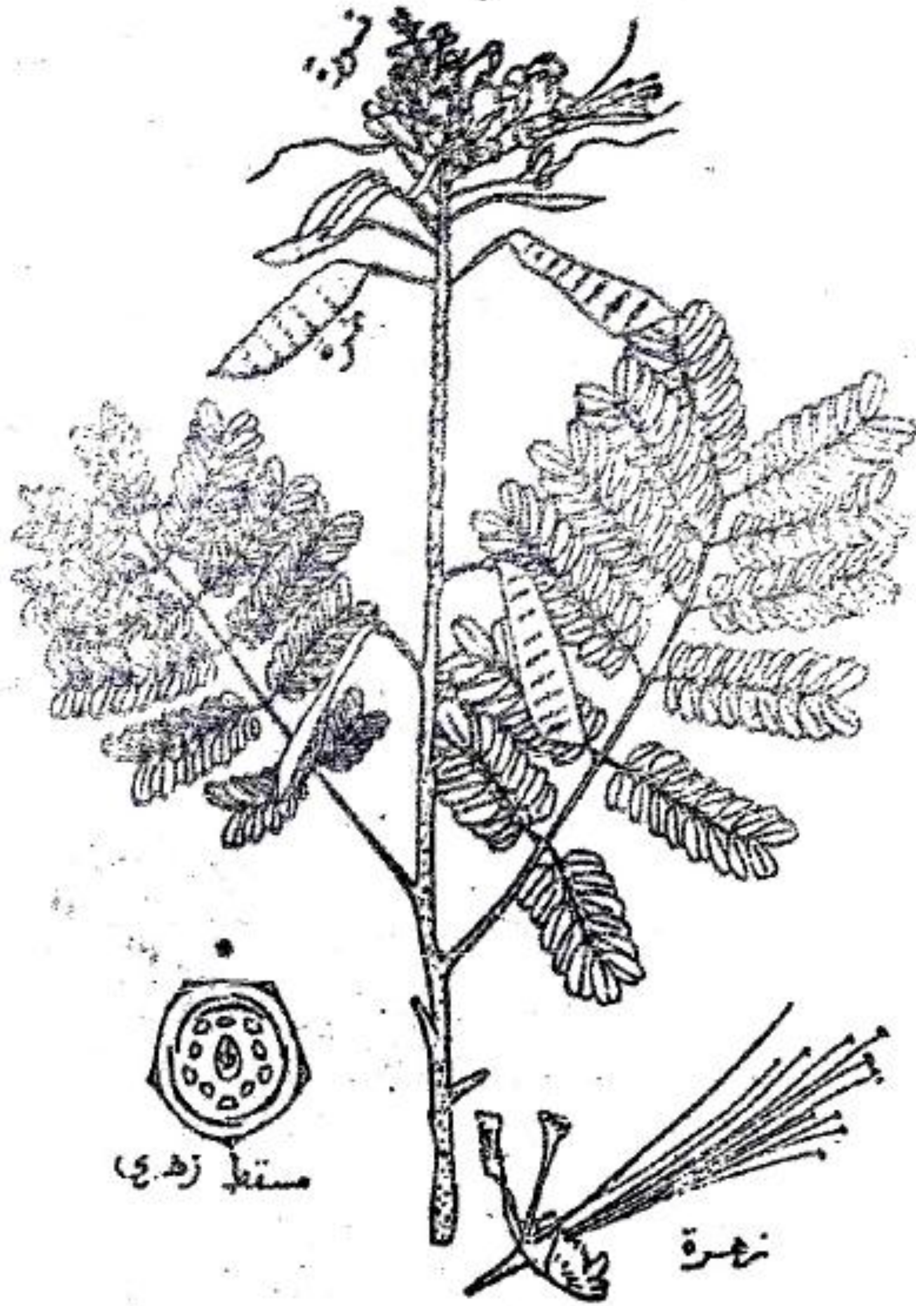
الطلع :عديد الأسدية غالبا ونادرا مايكون عندها مساوى لعند البتلات

المناع :كربلة واحدة

الثمرة : الثمرة بقلاء ومستديرة المقطع، وقرظة في السنط .

المعادلة الزهرية :

% ، ⚥ ، ك٥ ، ت٥ ، ط٥ + ٥ ، م١



« نبات البرانسيانا من تحت الفصيلة البقمية »

مسقط زهري لزهرة من النباتات الفراشية : السيسبان :

الزهرة :خنثي وحيدة التناظر، محيطية .

الكاس : ٥ سبلات منفصلة ملتحمة .

التويج :يتكون من خمس بتلات منفصلة التراكيب تصاعدية.

الطلع : يتكون من ١٠ اسدية منفصلة تقع في محيطين ويلاحظ أن هناك تبادل بين المحيطات.

المتاع : كربلة واحدة الوضع الماشيمي حافي .

مسقط زهرى لزهرة من النباتات الفراشية :السيسبان

الزهرة : خنثي وحيدة التناظر ومحيطية.

الكأس : ٥ سبلات ملتحمة.

التويج :خمس بتلات مميزة إلى العلم(بتلة كبيرة خلفية) وجناحين بتلتين جانبيتين منفصلتين ، وزورق بتلتين أماميتين متلاصقتين تضمان بينهما أعضاء الطلع .

الطلع : ١٠ اسدية في محيطين واحدة خلفية وتسعة على شكل أنبوبة ملتحمة الأسدية.

المتاع :كربلة واحدة .الوضع المشيمى حافى

القانون الزهري

٪ ، ⚥ ، ك(٥) ، ت١ +٢+(٢) ، ط(٩) + ١ ، م١

زهرة نبات البسلة من تحت الفصيلة الفراشية

رتبة الجارونيات Order Geraniales :

1- الفصيلة الكتانية : Fam. Linaceae

يوجد بهذه الفصيلة حوالي ١٢ جنس وحوالى ٣٠٠ نوع واسعة الانتشار هي في الغالب أعشاب .الأوراق متبادلة أو متقابلة، بسيطة، مستوية الحافة الأنينات إما موجودة أو غائبة .النورات سبحية عقربية، ثنائية الشعب، أو وحيدة الشعبة

الزهرة : خنثى عديدة التناظر سفلية

الكاس : ٥ سبلات سائبة أو ملتحمة عند قواعدها ونادرا ما تكون اربع سبلات متراكبة .

التويج : 5 بتلات أو 4 بتلات ملتفة في البرعم تسقط بسرعة سائية لها مخلب .

الطلع : 4 اسدية مثل البتلات .الخيوط ملتصقة عند قواعدها لتكون حلقة قد يوجد خارجها الغدد الرحيقية .وأحيانا يوجد ٥ أو ١٠ اسدية، وتحتوي المتوك على فصين .

المتاع : ملتحم الكرابل به من 3-5 كرابل او مساكن قد تتقسم جزئيا بحواجز جدارية ناقصة، كل مسكن به بويضتين والأقلام خيطية سائبة .

الوضع المشيمى :مركزى، التلقيح خلطى بالحشرات.

الثمرة :علبة انفتاحها حاجزى

من النباتات الهامة نبات الكتان Linum usitatissimum حيث تستعمن أليانه في عمل الحبال ثم إستعمال بذوره لإستخراج الزيت .

المعادلة الزهرية

⊕ ، ⚥ ، ك٥ ، ت٥ ، ط٥ ، م(٥)

S.I.S.

الفصيلة الكتانية Linaceae ، الكتان [illegible]

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهري ، (ج) قطاع طولي في الزهرة ،
(د) قطاع طولي في المبيض ، (هـ) قطاع عرضي في المبيض ،
(و) المتاع محاط بالأنبوبة السداتية ، (س) قطاع في البذرة ،
(ق) الثمرة .

٢ -الفصيلة السذبيةFam, Rutaceae :

معظم نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات يتمثل بها العديد من ظاهرة التحور لملائمة الظروف الجفافية) مثل تحور الأوراق إلى أشواك(، تشتمل على حوالى ١٥٠ جنس، ٩٠٠ نوع موجودة أساسا في المناطق الإستوائية والمعتدلة خاصة جنوب افريقيا واستراليا .الأوراق بسيطة أو مركبة توجد عليها بقع غدية .الأذينات غائبة .وهذه البقع الغدية عبارة عن غد زينية تفرز زيوت طيارة essential oils تكسب رائحة مميزة ولذلك كثير من هذه النباتات تستغل كنباتات عطريةaromatic

النورة :محدودة ثنائية الشعبة تكون فيها الأزهار الطرفية رباعية الأجزاء بينما الأزهار الجانبية خماسية الأجزاء .

الزهرة : خنثى ونادرا وحيدة الجنس منتظمة سفلية.

الكأس : يتكون من 4 أو 5 سبلات متراكبة سائبة أو ملتحمة من القاعدة .

التويج : من 4-5 بتلات سائبة متراكبة .

الطلع : عددها من ٨-١٠ أو عديدة وملتحمة في حزم سدائية ويوجد أقراص غدية بين الأسدية والكرابل .

المتاع : يتكون من 4- 5 كرابل ملتحمة او قد تكون سائبة من أسفل



الفصيلة السذابية . البرتقال : (أ) جزء من النبات يحمل أزهارا . (ب) مسقط زهري . (ج) رسم تخطيطي لقطاع طولي مركزي في المستوى الوسطي.

وملتحمة عن طريق الأقاليم والمباسم ، وقد تكون الكرابل ملتحمة تمام الالتحام ويوجد بكل مسكن بويضة مقلوبة واحدة أو أكثر على مشيمة محورية .

الثمرة : عنبة أو حسلية وقد تكون منشقة علبه.

من النباتات الهامة التي تتبع هذه الفصيلة جنس الموالح الذي يحتوي على العديد من الأنواع التالية :

Citrus sinensis	البرتقال
C. nobilis	اليوسفي
C. aurantium	النارنج
C. aurantifolia	الليمون البلدي
C. limonia	الليمون الأضاليا
C. decumana	الليمون الهندي

المعادلة الزهرية :

⊕ ، ⚥ ، ك٥ ، ت٥ ، ط(١٠) ، م(٥)

يلاحظ في الأنواع السابقة لجنس Citrus أن الأوراق ثلاثية الوريقات والوريقتين الجانبيتين تكونان مختزلتان إلى زانتين صغيرتين على جانبى العرق الوسطى، ونعرفان بالجناحين والأنينات شوكية .

رتبة الخيميات Order Umbelliflorae :

الفصيلة الخيمية : Fam, Umbelliferae

منتشرة في أنحاء العالم تضم هذه الفصيلة حوالى ٢٧٥ جنس بها تقريبا ٣٠٠٠ نوع لها اسم بديل .Apiaceae اغلبها نباتات عشبية للساق نخاع كبير ينكمش ويجف عند النضج ولذلك تصبح السلاميات مجوفة .الأوراق متبادلة غالبا مركبة وعديمة الأنينات ولكن قواعد الأوراق غمدية غشائية تحيط بالساق، بعد تكوين الأوراق المجزأة .

النورة خيمية مركبة ويوجد في نهاية المحور الأصلى عدد من القنابات عند بدء تفرعه إلى ثورات بسيطة او الى ازهار في المحور النورة البسيطة، وعدد هذه القنابات يطلق عليها اسم القلاقة involucre والقليفة involucelعلى التوالي .تحتوي نباتاتها على قنوات زيتية عطرية .



نبات الشمر Foeniculum — الفصيلة الخيمية

الزهرة : خنثى منتظمة وأحيانا وحيدة التناظر علوية.

الكاس : يتركب من خمس سبلات منفصلة صغيرة بالنسبة لحجم العادي لدرجة أنه يمكن أن يقال عنها اسنان او نتوات .

التويج . :بتلات سبائبة بيضاء أو تميل الى الاحمرار أو اللون الأزرق أو الأصفر مصراعية وتسقط بسرعة .

الطلع :ه أسدية متبادلة مع البتلات، تتحلى الى الداخل في البراعم، وتشا على قرص رحيقي فوق مناعي .

المتاع : يتكون من كربلتين ملتحمين في غرفتين بكل غرفة بويضة واحدة على مشيمة محورية، والأقلام سائبة .وجدار الكرابل به قنوات راتنجية .الثمرة منشقة وتتكون من ثمرتين تحتوي كل واحدة منها على بذرة واحدة يوجد بها العديد من النباتات العطرية والتي تنتج الزيوت الطياره ومن أمثلتها .

Cuminiui cyninil	الكمون
Petroselinum sativum	البقدونس
Anethum graveolens	الشبت
Ammi majus	الخله
Carum carvi	الكراوية
Pimpinella anisum	الينسون
Apium graveolens	الكرفس
Coriandrum sativum	الكسبرة
Daucus carota	الجزر
Foeniculum vulgare	الشمر

المعادلة الزهرية :



الرتبة الصليبية Order Crucialea :

الفصيلة الصليبية : Fam, Cruciferar

الفصيلة تضم حوالى ٣٨٠ جنس وحوالى ٣5٠٠ نوع نباتى، نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة وقد يوجد تحت شجيرات، منتشرة في جميع أنحاء العالم خاصة إقليم البحر المتوسطة الأوراق غالبا متبادلة عديمة الأذينات ومجزأة تنتشر على سطحها شعيرات بسيطة أو متفرعة على شكل(T) والثغور من النوع المتعامد والذي يسمى بالصليبي

الأزهار : خنثى ، منتظمة ، سفلية لها عنق طويل.

النورة : عنقودية بسيطة وأحيانا مركبة.

الكاس : يتركب من اربع سبلات منفصلة مرتبة في محيطين، الخارجي يمثل السبلتين الخلفية والأمامية . ويوجد عند قاعدة كل سبلة جانبية غدة رحيقية.

التويج : 4بتلات منفصلة في محيط واحد متصالبة وهذا مما يميز النباتات الصليبية وشكل البتلة مستطيل بها مخلب .وقد تغيب البتلات .التويج الزهري لها متراكب البتلات .

الطلع : يتركب من 6 أسدية في محيطين يتمثل في ٢ خارجيتين ذات حجم صغير، 4 في محيط داخلي أكبر طولا من الاثنتين الجانبيتين.

المتاع : كربلتان ملتحمتان عند الحافة حيث تتكون المشيمة .والوضع المشيمى جدارى ويوجد بين الكربلين حاجز كاذب يتكون من إمتداد نسيج من وسط المشيمة ويلتقى نسيج كل مشيمة بالأخرى داخل تجوين

المبيض حيث يقسم إلى غرفتين .وعرف بأنه كاذب لأنه ليس له أصل من جدار المبيض ولكنه إمتداد النسيج المشائم .وتترتب البويضات على كل مشيمة في صف واحد أو في . صفين حسب الجنس نبات الكبير Brasia - من الفصيلة الصليبية والنوع .



نبات الكبر – Brassica من الفصيلة الصليبية

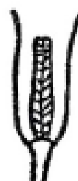
الثمرة : خردلة أو خريدلة وتتفتح المصاريع من أسفل الى أعلا وقد تسقط المصاريع تاركة الحاجز الكاذب حاملا للبذور .

من النباتات ذات الأهمية الاقتصادية

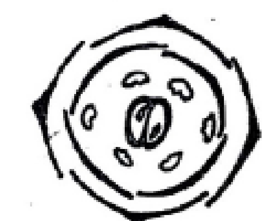
الكرنب	Brassica oleracea capitata
القنبيط	Brassica oleracea botrytis

Brana	اللفت
Raphanus sativus	الفجل
Eruca sative	الجرجير
Matthiola oxyceras	المنثور
Brassica alba	الخردل الأبيض
B. nigra	الخردل الأسود
Capsella bursa-pastoria	كيس الراعي

العائله الصليبية . *Cruciferae*



القطاع الطولي



المسقط الزهري

⊕ ☿ ك٢+٢ ت٤ ط٢+٤ ع(٢)

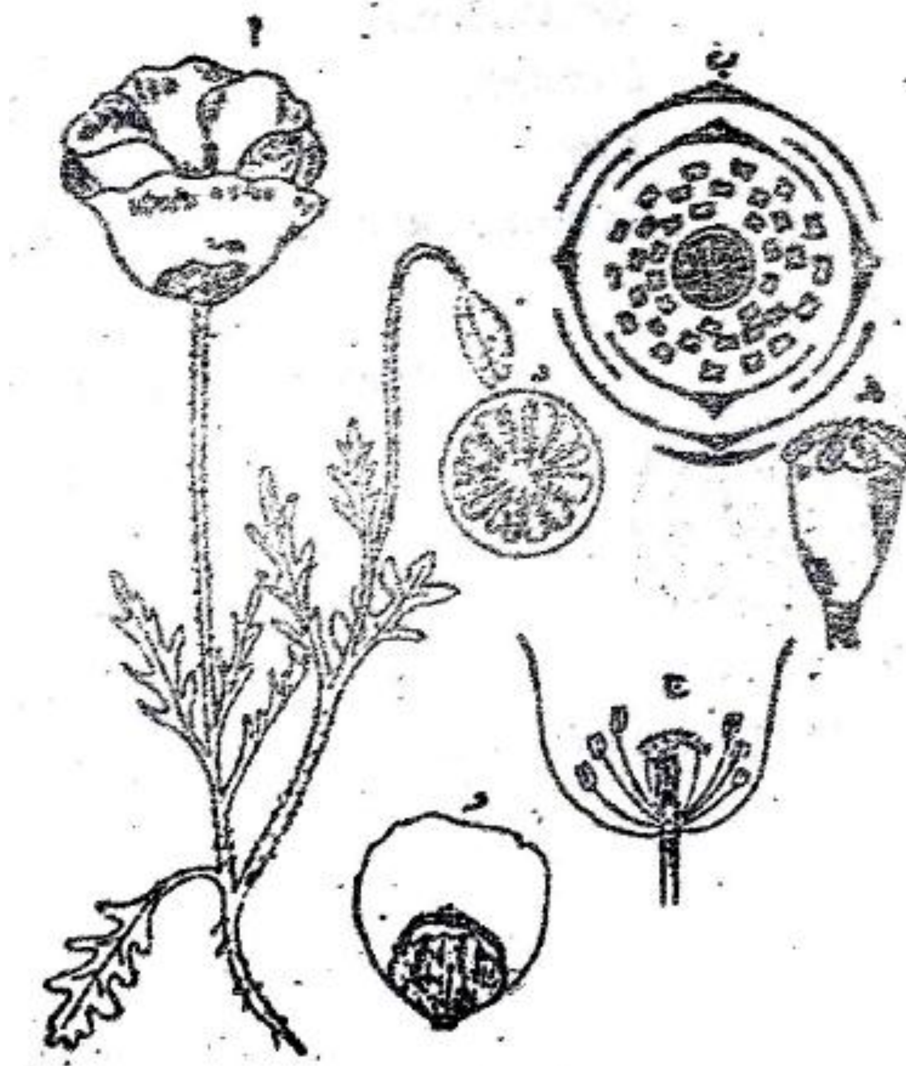
المعادلة الزهرية :

⊕ ، ☿ ، ك٢ + ٢ ، ت٤ ، ط٢ + ٤ ، ع(٢)

رتبة الخشخاشيات Order Rhoeadales :

الفصيلة الخشخاشية Fari. Papaveraceae :

تمتاز هذه الفصيلة بان نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ونادرا ماتكون شجيرات أو أشجار وتجوى انسجتها مادة لبنية أو ملونه واحيانا عصاره مائية .



الفصيلة الخشخاشية Papaveraceae ، الخشخاش *Papaver rhoeas*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) قطاع عرضى فى المبيض ، (هـ) ثمرة ، (و) بتلة .

الأوراق : متبادلة، عديمة الأنينات بسيطة، مفضصه او ذات حافة كاملة.
النورة :محدودة عنقودية او الزمرة طرفية
الزهرة :خنثى منتظمة أو وحيدة التناظر كما في Fumaria لوجود مهماز جانبى ، مسلية لو محيطية.
الكأس : سيلان في الوضع الأمامي والخلفي، سلطان بمجرد نفتح الزمرد –
التويج :اربع بتلات في محيطين متراكبة ومنشية على بعضها بحالة غير منتظمة في البرعم الزهرى .
الطلع :عيد الأسدية في محيطات متبادلة، وقد تكون الطلع من سدائين قط كما في نحت الفصيلة Fumaroideae وفي هذه الحالة يتفرع الخيط إلى ثلاثة أفرع ينتهي كل منها يمتلك، والمنك الأوسط نو فصين أما الأول والثالث فيتركب كل منهما من فص واحد.
المتاع :كربلقان أو أكثر ملتمة، نو مسكن واحد يحوي عددا من البويضات في مشائم جدارية ممتده داخل المبيض والمياسم جالسه على هيئة أشرطة أعلى المبيض وكل شريط مقابل حاجزا من حواجز المبيض التي هي عبارة عن زوائد من حواف الكرابل .
الثمرة : علبة تفتح بواسطة شوب كما في الخشخاش Papaver او بالمصاريع كما في الأشولزيا.

من أهم نباتات هذه الفصيلة نبات الخشخاش او ابو النوم Papaver somniferumالذي يستخرج منه الأتون من ثماره كمادة لبنيه تجفف، ويحتوى الأفيون على كثير من القلويدات العضوية وأهمها المورفين والفيوكونين وهما مادتان مخدرتان .

الرتبة الرمرامية Order Centrospermae :

الفصيلة القرنفلية : Fam. Caryophyllaceae

تحتوي هذه الفصيلة على اعشاب حولية ومعمرة أو تحت شجيرات تضم حوالى 80 جنس، ٢٢٠٠ نوع منتشرة في أنحاء العالم .أوراقها بسيطة متقابلة ذات انينات معظمها شريطية او رمحية .الساق غالبا منتفخة عند العقد والتفرغ كاذب المحور ثنائي الشعبة وبذلك تكون النورة من النوع المحدود ثنائي الشعبة dichasial cyme توجد النباتات في المناطق المعتدلة الشمالية وتنمو أيضا في أعلا الجبال.

النورات : سيمية ذات شعبين.

الأزهار : خلي غالبا منتظمة أو وحيدة التناظر سفلية

الكاس : من 4-5 سبلات مسكيم سائب أو ملتحم على شكل أنبوبه و متراكبة

التويج :من 4-5 بتلات سائبة متراكبة ومخلية ونهاية ذات قمة غائرة

الطلع :5 أسدية سائبة متبادلة مع البتلات، أو من عشرة اسدية سائبة مرتبة في محيطين وتتمثل في الظاهرة(ظاهرة التقابل الإزدواجي .) المتلك ثنائي الحجرات .

المتاع : من ٢ - ٥ كرابل دائما ملتحمة، المبيض وحيد المسكن به عيد من البويضات الكلوية على مشيمة مركزية سائبة أو بويضة واحدة على مشيمة قاعدية وعادة ما ينمو التخت الزهرى بين السبلات والبتلات الى جزء اسطواني يحمل التويج والطلع ..والمتاع ويعرف بحامل الطلع والمتاع . التلقيح خلطى بالحشرات

الثمرة : علبة التفتح بالأسنان فيها حيث ينتشقق الجزء العلوي من جدار الثمرة إلى عدة أسنان يساوي عدد الكرابل أو ضعفها . .وتوجد

عدة نباتات تستعمل في الزينة لأنها ذات رائحة عطرة منها القرنفل .Dianthus sp.



نبات القرنفل القرد Dianthus من الفصيلة القرنفلية .

القانون الزهري

⊕ ، ⚥ ، ك(٥) ، ت٥ ، ط٥ + ٥ ، م(٢)

رتبة الخبازيانOrder Malvales :

الفصيلة الخبازيةFam, Malvaceae :

تضم هذه الفصيلة حوالي 80 جنس، ١5٠٠ نوع، منتشرة في المناطق الاستوائية والمعتدلة معظمها أعشاب حولية أو معمرة وبها بعض الشجيرات ومنها القليل من الأشجار وهي غالبا معطاة بقشور او شعيرات نجمية . .الأوراق متبادلة بسيطة مستوية الحافة أو مختلفة التفصيص عادة التعريق راحى، الأذينات موجودة .تمتاز باحتواء نباتاتها على كمية كبيرة من

بللورات أوكسالات الكالسيوم النجمية أو الوردية druses وأيضا المواد المخاطية mucilage

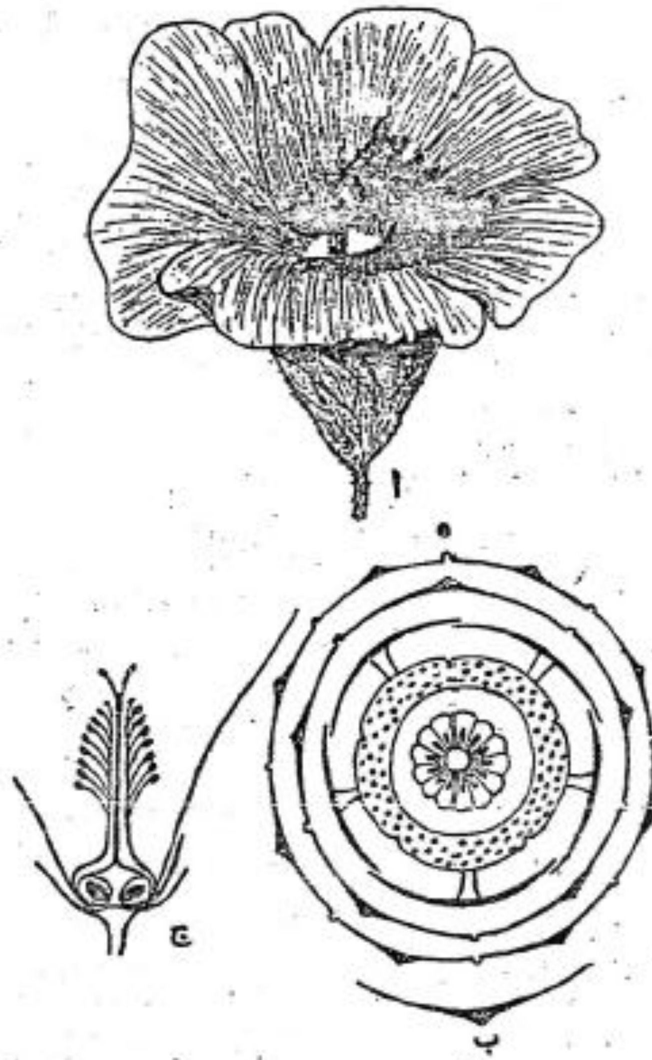
الأزهار : خنثى منتظمة سفلية، وتشتهر هذه الفصيلة بوجود محيط تحت الكأس epicalyx الذي يتكون عادة من 6 9-أوراق ملتحمة من القاعدة .وقد توجد أزهار في عناقيد كما في الكركدية ولكن توجد مفردة عادة كما في الهبسكس .

الكاس : سبلات ملتحمة ومستديم .

التويج :5 سبلات سائبة في تراكيب ملتفة، زفاتحة من قاعدتها بالأنبوبة العدائية.

الطلع : عديد الأسدية، تلتحم الخيوط مكونة أنبوبة سدائية، والمتك وحيدة الحجرة أى أحادي الفص .monothecous

المتاع : يتراوح عدد الكرابل في الزهرة من 3 إلى عديد ويكون عدد المساكن في المبيض مماثل لعدد الكرابل الملتحمة وبكل مسكن بويضة واحدة أو أكثر والبويضات مقلوبة على مشيمة محورية .



الفصيلة الخبازية ، الخطمية : (أ) منظر خارجى للزهرة ،
(ب) مسقط زهرى ، (جـ) رسم تخطيطى لقطاع طولى مركزى
فى المستوى الوسطى للزهرة .

التلقيح خلطى بالحشرات حيث توجد غدد رحيقية عند قواعد البتلات .

وتحتوي هذه الفصيلة على العديد من النباتات الهامة هي :

Gossypium barbadense	القطن
Althaea rosae	الخطمية
Hibiscus rosa-sinensis	الهيسكس
H esculentus	البامية

H. cannabinus	التيل
H. sabdariffa	الكركديه
Malva sylvestris	الخبيزة
Abutilon sinensis	أبو تيلون

المعادلة الزهرية :

⊕ ، ⚥ ، ت ك(٨) ، ك(٥) ، ت٥ ، ط(∞) ، م(∞)

الرتبة التبقية Order Rhamnales :

الفصيلة الغبية : Fam, Vitaceae

الفصيلة بها شجيرات متسلقة غالبا بواسطة المحاليق والساق فيها كاذبة المحور في نموه والمحلات بها عبارة عن برعم إيطى .والعقد على الساق منتفخة، الأوراق متبادلة وتوجد السفلي متقابلة (التباين في الترتيب) . الأوراق إما بسيطة مجزاة أو مركبة ريشية أو راحية توجد أذنيات وقد تغيب .

تشتمل الفصيلة على ١١ جنس وحوالى ٦٠٠ نوع توجد في المناطق الإستوائية.

ازهارها : خنثى او وحيدة الجنس، متناظرة أو وحيدة .سفلية .

التورات : سنبلية أو عنقودية.

الكأس : أوراقه صغيرة يتكون من 5 أسنان أو فصوص.

التويج : 5 بتلات ملتحمة من أعلى نقطة في شكل قمعي ولكنها سريعة السقوط بمجرد تفتح الزهرة .

الطلع : 5 أسدية سائبة مقابلة للبتلات ويوجد أقراص غدية الى محيط الطلع الى الداخل وتحيط بالمبيض .

المتاع : 2-6 كرابل وغالبا توجد حجرتان، المتاع علوى، الأقلام سائبة وقد تكون ملتحمة .الوضع المشيمى مركزى، التلقيح خلطى بالحشرات .

الثمرة : عنبة ونادرا ما تكون علبة .

وتعتبر هذه الفصيلة من الناحية الاقتصادية، عظيمة الفائدة والقيمة العالية إذ يوجد بها نبات العنب Vitis vinifera حيث توكل ثماره ومنها مايستخرج منه النبيذ ويصنع الزبيب .وجنس الحلوق Cissus الذي تستعمل نباتاته كمتسلقات في المنازل للزينة .



شكل (١٨٦) الفصيلة العنبية Vitaceae ، العنب Vitis vinifera

(أ) فرع من النبات ، (ب) مسقط زهري ، (ج) المتاع

القانون الزهري :

⊕ ، ⚥ ، ك٥ ، ت٥ ، ط٥ ، م(٢)

الرتبة السبنديةOrder Sapindales :

الفصيلة المنجية Fam, Anacardiaceae :

تمتاز هذه الفصيلة بأن معظمها أشجار او شجيرات ، الأوراق بسيطة أو مركبة متبادلة غالبا ونادرا ما تكون متقابلة، عديمة الأذينات .النورة عنقودية مركبة.

الزهرة : خنثى سفلية مناظرة

الكاس : 5 سبلان سائبة مصراعية.

التويج :5 بتلات سائبة مصراعية وقد تلتحم بالتخت وقد تغيب .

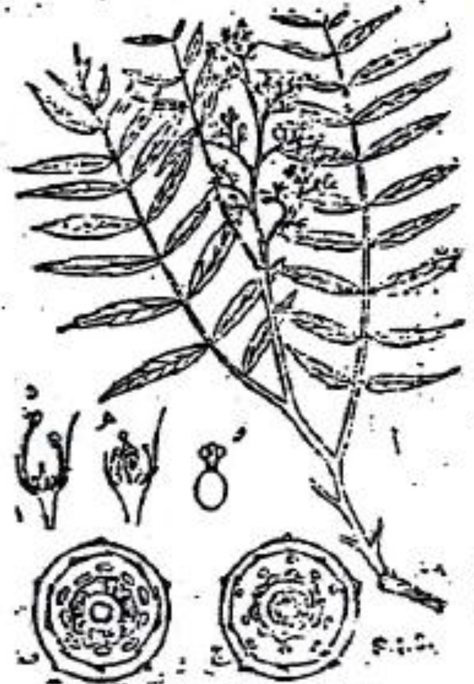
الطلع :١٠ اسدية وقد تكون عديدة.

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة والمبيض به مسكن واحد لأنه في حالة النمو يقال أن كربلة واحدة هي التي تنمو والباقية أثرية .وتوجد بويضة :واحدة قاعدية الوضع المشيمى التلقيح خلطى بالحشرات .

الثمرة : حسلية أو بندقية .

<u>**من النباتات الهامة :**</u>

Mangifera indica	المانجو
Schinus terebiuthifolia	فلفل مصرى
S. molle	فلفل زينة



(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهري لزهرة مذكرة ، (ج) مسقط زهري لزهرة مؤنثة ، (د) قطاع طولي في زهرة مذكرة ، (هـ) قطاع طولي في زهرة مؤنثة ، (و) قطاع.

القانون الزهرى :

⊕ ، ⚥ ، ك٥ ، ت٥ ، ط١٠ ، م(٣)

الرتبة الخائية rer Lythrales :

الفصيلة الرمانية : Fam, Punicaceae

نباتاتها أشجار صغيرة أو شجيرات وأحيانا ذات أشواك، عديمة الأذينات الأوراق متقابلة بسيطة، الأغصان مجنحة، النورات إن وجدت فهي سيمية.

الأزهار : غالبا مفردة خنثي متناظرة محيطية.

الكأس : ملون أنبوبي يلتحم مع المبيض به 6 سبلات مصراعية .

التويج :6 بتلات متراكبة.

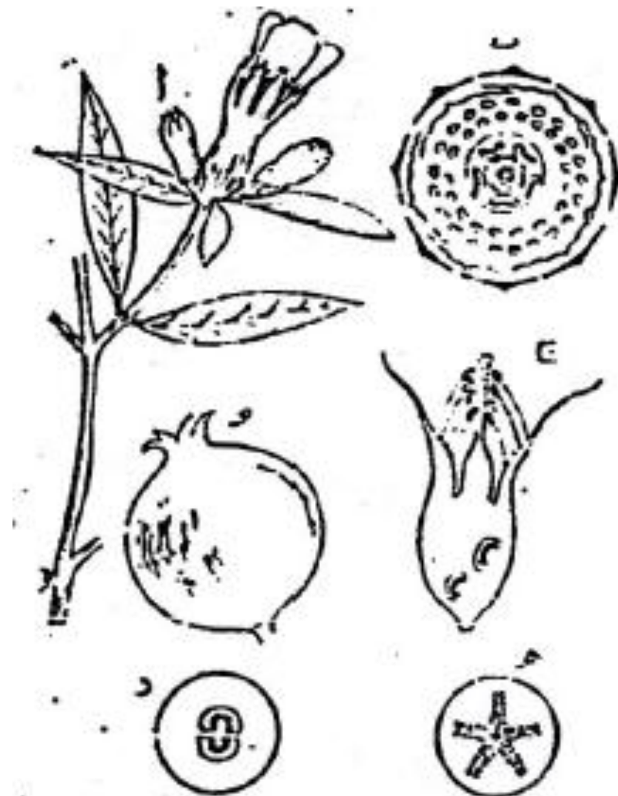
الطلع : عديد الأسدية ذات خيوط طويلة .

المتاع : المبيض سفلى عديد المساكن .الوضع المشيمى مركزى او جداري والبويضات مقلوبة .

الثمرة : لبية يحيط بها الكأس المستديم المفصص، للبذرة قاعدة لحمية تكون اللباب داخل الثمرة، لايوجد إندوسبرم .

من النباتات الهامة :

الرمان Punica granatum



الفصيلة الرمانية Punicaceae ، الرمان Punica granatum
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د ، هـ) قطاعان مستعرضان فى المبيض ، (و) ثمرة .

القانون الزهري :

⊕ ، ☿ ، ك٦ ، ت٦ ، ط ، م

الرتبة الشوكية : Order Cactales

الفصيلة الشوكية : Fam, Cactaceae

نباتات هذه الفصيلة عصيرية متباينة الشكل يوجد عليها أشواك سلايدة والأوراق مختزلة أو سريعة السقوط لذلك فالساق تتحور على شكل ورقة للقيام بعملية البناء الضوئى

وقد تكون لهذه الفصيلة اشجار خشبية والسيقان بسيطة أو مفلطحة الأوراق متبادلة بسيطة، منبسطة أو ورقية، وغالبا ما تتنظم الأشواك على هيئة أنصاف أقطار وأوسطها يكون بارزا يمتد إلى الأمام على هيئة خصلة من الأشواك المهدية .

ويتكون النتوء الواحد من قاعدة الورقة والبرعم الإبطي الذي يسمى الجزء السفلي منه بالوسادة التي تنتهي من أعلا بالقمة النامية.

الزهرة : خنثى فردية تتشا في قمة الوسادة وهي علوية والغلاف الزهرى فيها غيز شنيز إلى كاس وتويج وذه الفصيلة من الفصائل التي بها الغلاف الزهرى غير ميز رغم أنها من ذوات الفلقتين والبتلات مائية والأوراق عديدة.

الطلع : عديد الأسدية سائبة، تخرج حلزونيا أو في مجاميع من السطح الداخلى للأنبوبة التحتية .

المتاع : عبد الكرابل من 3 إلى عديد .والوضع المشيمى جداره والبويضات عديدة مقلوبة ويوجد قلم واحد أو عديد والمياسم عديدة بقدر عدد الكرابل.

الثمرة : لبية بها خصلة من الشعيرات المهدية أو الشوكية .

أ

ج

ب

هـ

د

S.I.S.

الفصيلة الشوكية Cactaceae ، التين الشوكي Opuntia [illegible]

(أ) نبات مزهر ، (ب) أوراق تحول أشواكا ، (ج) زهرة ، (د) مسقط زهري ، (هـ) قطاع طولي في الزهرة ، (و) برخلة .

من النباتات الهامة التين الشوكى Opuntia vulgaris :

رتبة الثبيات Order Theales :

فصيلة الشاي Fam. Theaceae :

هذه الفصيلة نباتاتها استوائية وشبه استوائية تشمل حوالى ٣٠ جنس ٥٠٠ نوع بها الأشجار أو الشجيرات، الأوراق متبادلة بسيطة جلدية أو غشائية، مستديمة غير مؤذنه .الأزهار : خنثى ، مناظر .الكأس :
يتكون من 5 سبلات سائبة والكأس مستديم متراكب .
التويج : 5بتلات منفصلة ملتوية أو متراكبة.
الطلع : عديد الأسدية سائبة أو ملتحمة عند القاعده مكونة من حزمة واحدة والمتك به فصان .
المتاع : كربلة واحدة والمبيض علوى جالس به من 3-5 حجرات والوضع المشيمى مركزى .او عديد الكرابل ويقال أن عدد البويضات يقدر بعدد الكرابل .
الثمرة : علبة التفتح فيها مسكنى .

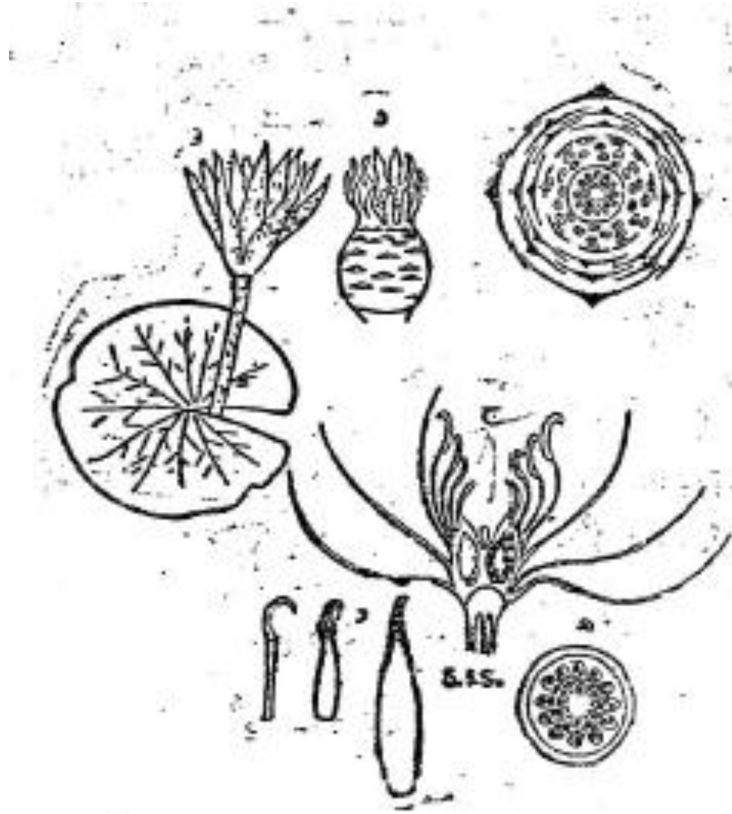
وهي على جانب كبير من الأهمية الاقتصادية حيث يوجد بها نبات الشاي Camellia sinensis وأيضا هناك أجناس أخرى تستعمل للزينة مثل الجنس Gordonia ، الجنس Clevera

رتية الشقيقياتOrder Ranales :

الفصيلة البشنينية Fan. Nymphaeaceae :

نباتات هذه الفصيلة معظمها مائية حولية أو معمرة ولها ريزومات وهى أما قائمة Victoria أو زاحفه Nymphaea وتشمل الفصيلة 8 أجناس، ٩٠ نوعا منتشرة في المياه العذبه في جميع أنحاء العالم أهمها جنس البشنين

Nymphaea(زهرة اللوتس) وينمو منه بريا في قنوات ومصارف الوجه البحري ومنه نوعان نوع يتميز بأزهاره البيضاء N. Lotusوله أوراق غير مسننه والنوع الآخر أزهاره زرقاء N. coeralca واوراقه غير مسننه وينمو في برك الزينه .وزهرة اللوتس هذه هي الزهرة المشهورة التي قدسها قدماء المصريين ونقشوها على معابدهم ومقابرهم ومعنى نيمفيا Nymphaea حوريه وهناك أسطوره أغريقية قديمة تحكى أن حورية جميلة هجرها هرقل فألقت بنفسها في النيل فتحول جسمها إلى زهرة اللوتس، والنوع الأزرق منه هو المنتشر في مياه النيل، وبلغ من تقدير قدماء المصريين لزهرة اللوتس أن نقشوها على معظم مقابرهم ومعابدهم وكانوا يقدمونها إلى ضيوفهم في الأعياد والمناسبات كالجنازات وصنعوا من بتلات ازهارها قلائد حلوا بها أعناقهم وأعناق موتاهم، وكان المصريون يأكلون ريزومات الثبات ويصنعون من بذوره خبزا بعد طحنها .الأوراق متبادله بسيطه وكبيره طاقيه درعية ملساء أو تغطى بأشواك على السطح السفلي وتحوي أنسجتها مادة لينة .



الفصيلة البشنينية Nymphaeaceae ، البشنين .Nymphaea sp

(أ) زهرة وورقة ، (ب) منظر زهري ، (ج) قطاع طولي في الزهرة ،

(د) محور الزهرة منزوع منه الكأس والتويج بقطاع ؛

(هـ) قطاع مستعرض في المبيض ، (د) أسدية بتلية .

الزهرة : مفردة ذات عنق طويل، خنثى منتظمة، لها رائحة زكية محيطيه أو سفليه.

الغلاف الزهرى :محيطان من الأوراق الزهرية ويتميز إلى كاس وتويج ويتركب كل منهما من ثلاث أوراق.

الكاس : (3-5) سبلات او عديدة سائبة خضراء .

التويج :عديد البتلات والداخلية منها عبارة عن أسدية بتليه.

الطلع :عديد الأسدية المرتبة ترتيبا حلزونيا وتفتح المتوك إلى الداخل حبوب اللقاح ذات فتحة إنبات واحدة كبيرة، ماعدا جنس Nelimboفيها ثلاث فتحات.

المتاع : كربلتان أو أكثر منفصله أو ملتحمة، والمبيض في حالة التحام الكرابل غرفة واحدة - البويضات على مشائم جدارية.

الثمرة :جرابية أو حس اية او منجيه - البذرة اندوتبرميه والجنين مستقيم .

ثانيا : الفصائل ملتحمة البتلات Sympetalae :

رتبة أنبوبية البتلات Order Tubiflorae :

1- الفصيلة الباذنجانية : Fam. Solanaceae

هذه الفصيلة تشمل نحو ٩٠ جنس وحوالى ٢٢٠٠ نوع منتشرة في وسط وجنوب أمريكا مع بعض المناطق الإستوائية والمعتدلة الأخرى .غالبا أعشاب وأحيانا شجيرات ونادرا ما تكون أشجار تمتاز هذه الفصيلة بوجود الحزم الوعائية ذات الجانبين في نباتاتها وكذلك وجود نسبة عالية من أشباه القلويدات alkaloids الأوراق غالبا بسيطة متبادلة .أما بالنسبة للأفرع الزهرية فنجد بها الأوراق متقابلة، عديمة الأذينات وقد تكون الأوراق من النوع المركب والغير منتظم الريشىinterruptedly pinnate

النورات : سيمية إن وجدت

الأزهار : مفردة طرفية، خنثى، منتظمة، سفلية، خماسية الأوراق وقد تكون وحيدة التناظر وتحت مناعية .

الكاس : يتكون من 5 شيلات ملتحمة والكأس مستديم مع الثمرة .

التويج : 5 بتلات ملتحمة ويلاحظ الفصوص الملتفة وتتخذ أشكالا مختلفة . حسب الجنس فقد تكون أنبوبية طويلة وقمعية الشكل كما في البيتونيا Petunia أو انبوبية فقط كما في جنس الدخان Nicotiana

والداتورا Datura أو تكون قصيرة والفصوص مفلطحة بصورة نجمية stellate كما في جنس المولاتمSolanum

الطلع : 5 أسدية سائبة وفوق بتلية .وقد تكون غير ظاهرة ومغطاة في حالة التوهج الأنبوبي وقد تكون بارزة في التويج النجمي وقد تكون الخيوط طويلة أو قد تكون أقصر من المتك نفسه وقد تكون عددها أقل من خمسة والمتك ذو حجرتين يتفتح طوليا أو بثقوب طرفية

المتاع : يتركب من كرياتين ملتحمنين، والمبيض يقع فوق قرص رحيقى ووضعه مائل في إتجاه عقرب الساعة بالنسبة للخط المار بالمحور الزهري ومركز الزهرة ويتراوح عدد المساكن في المبيض من ٢- 5 مساكن بكل واحدة عديد من البويضات

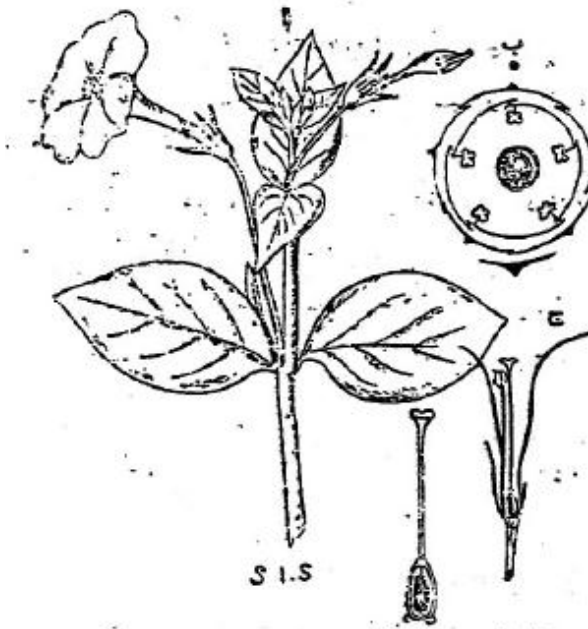
الثمرة : المقلوبة على مشيمة محورية والقلم طرفى بنتهى بميد سم ذو فصين متساويين .وقد توجد حواجز كاذبة . علبة التفتح مصراعى كما في الداتورا أو عنبة كما في الطماطم .والبذور ملساء أو منقرة والجنين مطمور في الاندوسبرم لحمى شبه شفاف .

وتعتبر هذه الفصيلة من الفصائل عظيمة الفائدة والأهمية لأنها تعتبر مصدرا كبيرا من مصادر نباتات الطعام مثل :

Solanum tuberosum	البطاطس
Lycopersicum lycopersicon	الطماطم
Solanum melongena	الباذنجان
Capsicum annuum	الفلفل الرومي
C. frutescens	الفلفل الشطة

وأيضا عدد من النباتات التي تستعمل في الزينة أو الإستعمالات الطبية وغيرها:

Atrope belladona	الأتروبا
Datura stramonium	الداتورا
Withania somnifera	سم الفراخ
Nicotiana tabaca	الدخان
Solanum sativum	الحرنكش
Petunia hybrida	البيتونيا
Solanum nigrum	عنب الديب
Hyoscyamus muticus	السكران
Lycium arabicum	الموسج



Petunia hybride • Solanaceae الفصيلة الباذنجانية
(ا) نبات مزهر ،(ب) مسقط زهرى (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) المتاع ،

القانون الزهري :

⊕ ، ⚥ ، ك(٥) ، ت(٥) ، ط٥ ، م(٢)

٢ -الفصيلة الشفوية : Fam. Labiatae

تضم هذه الفصيلة حوالى ٢٢٠ جنس وما يزيد عن 5٠٠٠ نوع تنتشر في جميع أنحاء العالم ماعدا نيوزايلندا ويوجد من بين هذه الأعداد الكبيرة يوجد عدد بسيط ذو أهمية إقتصادية معروفة حيث تعتمد أساسا على إنتاج هذه النباتات لبعض الزيوت الطيارة التي تستخدم في تحضير أنواعا من العطور ومساحيق التجميل ومعجون الأسنان .

غالبية هذه الفصيلة نباتاتها عشية أو تحت شجيرية، وغالبا ما تكون نباتات وسطية ولكن بعضها يفضل البيئة الجفافية ونادرا ما تكون نباتات مائية . وبعض الأعشاب، متسلقة أو زائفة والبعض الآخر له ريزومات مثل النعناع . الساق مربعة في المقطع العرضي، الأوراق بسيطة أو مركبة ريشية أو مجزأة، متقابلة متصالبة opposite decissate ونادرا ما تكون سوارية ودائما عديمة الأذينات .ويوجد على سطح النبات غدد بها زيوت طيارة وقد تكون هذه الغدد جالسة أو معنقة فتعرف بالشعيرات.

النورات : مركبة بها عدة نورات سبحية .الزهرة : خنثى سفلية وحيدة التناظر لتحور السبلات والبتلات الى شفتين ولوجود 4 أسدية بدلا من خمسة

الكأس : يتكون من خمس سبلات ملتحمة مستديمة وقد تكون كل السبلات متكافئة في الحجم أو قد تلتحم السبلات الثلاث الخلفية في شفة عليا بينما تكون السبلتين الأماميتين شفة سفلى.

التويج :يتكون من خمس بتلات ملتحمة في شفتين العليا من التحام بتلتين خلفيتين والشفة السفلى تتكون من ثلاث بتلات وتتخذ أشكالا عديدة ولذلك إسم الفصيلة أشتق من صفات البتلات ذات الشفة .

الطلع : 4 أسدية فوق بتلية والسداه الخلفية دائما غائبه، وأحيانا توجد ٢ سداه فقط بدلا من أربعة.

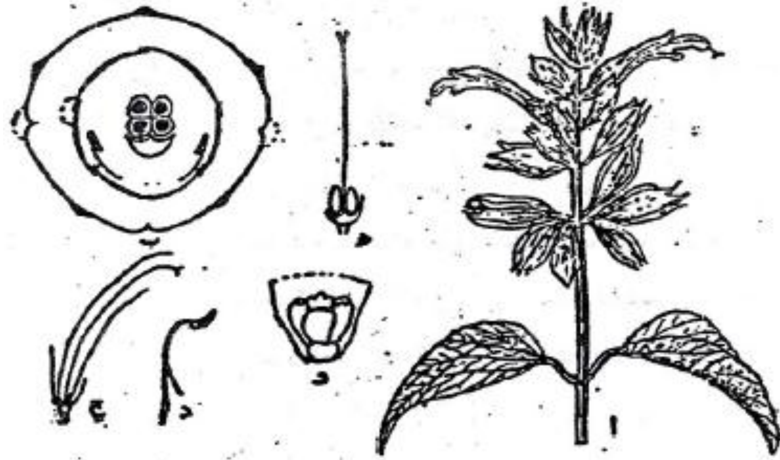
المتاع : يتركب من كربلائين ملتحمتين سفليتين على قرص غدى، المبيض ذو مسكنين بكل منهما بويضتين مقلويتين على مشيمة محورية، قمة المبيض غائرة بحيث يكون القلم قاعديا gynobasic ونادرا مايكون طرفيا، الميسم مشقوق الى عضوين .

التلقيح : بالحشرات.

الثمرة : بندقية حيث تتميز الى 4 ثميرات بندقية بكل منها بذرة واحدة .

<u>من أمثلة النباتات التابعة لهذه الفصيلة :</u>

الريحان	Ocimum basilicum
النعناع	Mentha spicata
اللافندر	Lavandula spica
السلفا	Salvia splendens
حصالبان	Rosparimus officinalis
الزعتر	Thymus serpyllum



الفصيلة الشفوية ، السلفيا : (ا) جزء من فرع زهرى ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) رسم تخطيطى لقطاع طولى مركزى فى المستوى الوسطى للزهرة . (د) سداة ، (هـ) المتاع فوق القرص الرحيقى ، (و) الثمرة .

القانون الزهري :

% ، ⚥ ، ك(٥) ، ت(٥) ، ط٢ ، م(٢)

٣ -الفصيلة القرينيةFam. Verbenaceae :

نباتاتها أعشاب حولية زاحفة أو متسلقة وشجيرات وأشجار ضخمة . والبعض ينمو في المستقعات .تحتوي على حوالى ٩٠ جنس وما يزيد على ٣٠٠٠ نوع موزعة في المناطق الاستوائية وشبه الإستوائية .الساق مربعة في المقطع العرضي .أوراقها بسيطة أو مجزأة ريشية أو مركبة راحية متقابلة متصالبة وفي النادر تكون متبادلة أو سوارية عديمة الأذينات.

النورات : رأسية head أو سنبلية أو عنقودية أو مشطية غير محدودة وقد توجد في نورات محدود إما بسيطة أو مركبة وذات شعبتين .

الأزهار : خنثى سفلية خماسية الأجزاء

الكاس : يتكون من خمس سبلات ملتحمة مستديمة .وقد يكون على هيئة شفتين .

التويج : 5 بتلات ملتحمة على هيئة شفتين وغالبا ما تكون أنبوبة التويج ملتوية أو منحنية .

الطلع : 4 أسدية والخلفية الخامسة غائبة أو عقيمة

المتاع : يتركب من كربلتين ملتحملين علويين والمبيض ثنائي المسكن وكل مسكن مقسم إلى حجرتين بواسطة حاجز كاذب ويوجد بكل حجرة بويضة واحدة مقلوبة على مشيمة محورية، والقلم طرفى . والميسم رأسي وغير مميز الى شفتين .

الثمرة : لبيبة ونادرا ما تكون مشقة أو علبة

ونظرا لأنه يصعب التفرقة بين نباتات الفصيلة الشفوية والفربينية من الدراسة الحديثة ثبت أن حبوب اللقاح في الفصيلة الشفوية والقربينية هي التي يمكن عن طريق دراستها التفرقة بين الفصيلتين .في الشفوية توجد ستة شقوق hexacolpateأو ثلاث شقوق tricolpate في كل حبة لقاح، والفتحات تكون بسيطة .

أما في الفصيلة القربينية فإن حبوب لقاحها ذات ثلاثة ثقوب triporate أو تكون ذات ثلاث فتحات مركبة من شق وتقب tricclporate

وتوجد نباتات عديدة منها :

Verbena officinalis	الفربينيا
Lantana camara	اللانتاتا
Lippia nodiflora	الليبيا
Duranta blumei	الدورانتا
Vitex negundo	الفيتكس



Duranta sp. ، Verbenaceae

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهري ، (ج) قطاع طولي في الزهرة .
(هـ) التويج يحمل الأسدية ، (م) المتاع ، (د) قطاع طولي في المبيض .

القانون الزهرى :

% ، ⚥ ، ك(٥) ، ت(٥) ، ط٤ ، م(٢)

4- الفصيلة الشخصية(حنك السبع :) Fam. Scrophulariaceae

تضم هذه الفصيلة مايقرب من ٢٣٠ جنس وحوالى ٣١٠٠ نوع موزعة في أنحاء العالم نباتاتها أعشاب أو شجيرات صغيرة ونادرا ماتوجد أشجار .الأوراق بسيطة ذات حافة كافلة، متبادلة أو متقابلة أو سوارية، عديمة الأذينات، ومن النباتات العشبية ماهو زاحف أو قائم أو متسلق وتضم الفصيلة ثلاث تحت فصائل إحداها تضم عددا من النباتات المتطفلة parasitic أو نصف متطفلة Semi - Parasitic على جذور وسيقان النباتات الأخرى مثل العدار Striga seneghalensisالذي يتطفل على جذور بعض النجيليات.

الزهرة : خلى وحيدة التناظر سفلية.

الكاس : 5 سبلات ملتحمة مستديمة غالبا أو سائبة .

التويج :5 بتلات ملتحمة ومتراكبة ويختلف شكل التويج كثيرا في نباتات هذه الفضيلة فقد يتراوح بين الشكل المنتظم كما في جنس Verbascum وبين الشكل الغير منتظم كما في جنس حنك السبع Antirrhinum حيث تكون ذو شفتين مع تكوين مهماز في الشفة السفلي .

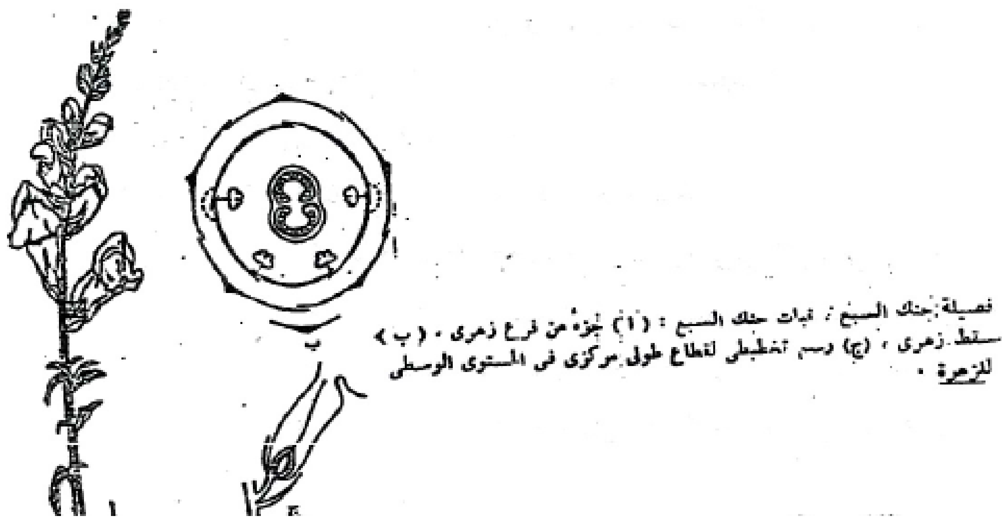
الطلع : يتكون من 4 أسدية وأحيانا سداتين فقط والأسدية سائبة وفوق بلية والسداه الخلفية غالبا ما تكون عقيمة

المتاع : يتكون من كربلتين ملتحمتين علويتين والمبيض ثنائي المسكن وبكل مسكن عديد من البويضات المقلوبة على مشيمة محورية .ويوجد تحت الميض قرص غدى رحيقي ويعلو المبيض قلم بسيط في نهاية ميسم مكون من فصين.

الثمرة :علبة التفتح بالثوب ونادرا ما تكون عنية .

من النباتات التابعة لهذه الفصيلة هي :

Antirrhinum majus	حنك السبع
Striga hermonthica	العدار
Pigitalis purpurea	صباع العذراء
Linaria cynbara	حشيشة الشوق
Russelia Juncea	الرسيليا



فصيلة حنك السبع : نبات حنك السبع : (أ) جزء من فرع زهري ، (ب) مسقط زهري ، (ج) رسم تخطيطي لقطاع طولي مركزي في المستوى الوسطي للزهرة .

القانون الزهري

% ، ⚥ ، ك٥ ، ت(٥) ، ط٤ ، م(٢)

5- فصيلة الفلوكس : Fam. Polemoniaceae

تحتوي الفصيلة على ١٥ جنس، ٣٠٠ نوع منتشرة في الأمريكتين نباتاتها عشبية ذات اوراق بسيطة أو مجزأه متبادلة أو متقابلة منها نباتات متسلقة بالمحاليق والأوراق المجزاه إما مجزاه ريشية او راحية .النورات مشطية أو رأسية .

الأزهار : خنثى، متناظرة وتكون مفردة طرفية أما إذا كانت إيطية فتتجمع في نورات، سفلية.

الكأس : 5 سبلات ملتحمة متراكبة.

التويج : 5 بتلات ملتحمة أنبوبية من أسفل وفصوصها في تراكيب ملتفة.

الطلع : 5 أسدية سائبة فوق بلية بارزة من أنبوبة التويج أو محتماه بداخلها.

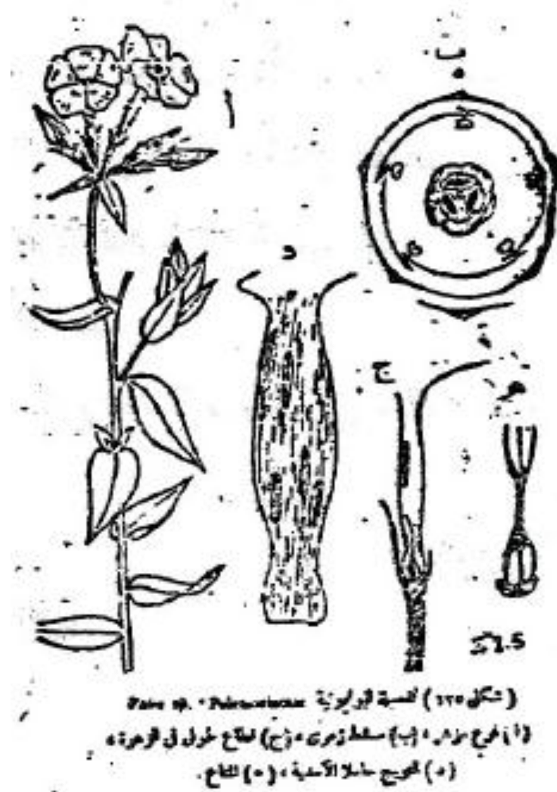
المتك : ذو حجرتين والانفتاح طولى

المتاع : المبيض علوي يرتكز على قرص غدى ويتكون المتاع من ثلاث كرابل ملتحمة والقلم مركب والمياسم ثلاثة أيضا .البويضات مقلوبة على مشيمة محورية.

الثمرة : علبة مسكنية الانفتاح ونادرا ما تكون غير متفتحة .

ومن النباتات التابعة لهذه الفصيلة :

الفلوكس	Phlox drummondii (phlox)
حشيشة المغرب	Polemonium caeruleum



(شكل ٣٢٥) الفصيلة البوليمونية
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهري ، (ج) قطاع طولي في الزهرة ،
(د) التويج حاملا الأسدية ، (هـ) المتاع .

القانون الزهري

⊕ ، ⚥ ، ك(٥) ، ت(٥) ، طـ٥ ، م(٣)

رتبة البنOrder Rubiales :

فصيلة الين : Fam, Rubiaceae

هذه الفصيلة نباتاتها عبارة عن أشجار وشجيرات واحيانا يوجد أعشاب .أوراقها متقابلة واحيانا سوارية كاملة او غير كاملة في بعض النباتات ذات انينات .وبسيطة وتحتوي على 4500 نوع.

النورات : رأسية.

الأزهار : خنثى متناظرة او وحيدة التناظر وبعضها فردية أو في نورات.

الكاس : ملتحم بالمبيض.

التويج : علوى(فوق متاعى) أنبوبة به من 5 - 10 فصوص ملتفة متراكبة أو مصراعية.

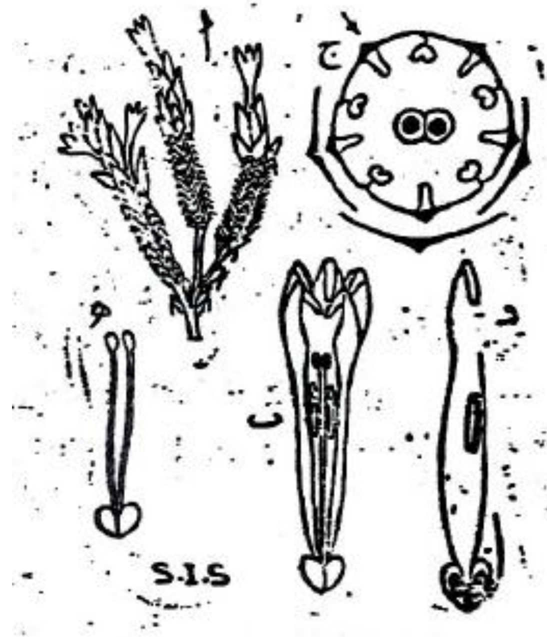
الطلع :أسدية مساوية لنصوص التويج ومتبادلة معها .المنك منفصل ثنائي الحجرة الانفتاح طولي .

المتاع :يتكون من كرياتين ملتحمنين، المبيض به مسكنين أو أكثر، والبويضات إما متصلة من القاعدة او من القمة، القلم أسطواني . المسكن به من بويضة الي عيد .

الثمرة :علبة او عنبه .

النباتات التي تتبع هذه الفصيلة كثيرة الوجود في المناطق الحارة :

Coffea arabica	البن
Cinschona officinalis	الكينا
Galium aparine	شيشة الأفعى



الفصيلة البنية Rubiaceae * Crucianella maritima

(أ) نبات مزهر، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهري ،

(د) قطاع طولي في الزهرة ،(هـ) المتاع .

رتبة الملتويات Order Contortane :

فصيلة الزيتون : Fam, olescene

تضم فصيلة الزيتون مايقرب من ٢٢ جنس، 500 نوع، وهي منتشرة في المناطق الحارة والمعتلة والداقتة، أشجار وشجيرات وأعشاب، الأوراق متقابلة عديمة الأذينات ذات تركيب بسيط أو مركبه زيشية ذات حافة كاملة .تلاحظ الأوراق البسيطة في الزيتون والمركبة الريشية في الياسمين.

النورة :مركبة عنقودية.

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية.

الكاس : 4-5 سبلان سائبلة متراكبة كما في الزيتون أو ملتحمة كما في الياسمين .

التويج :4-5 بتلات ملتحمة كما في الزيتون .

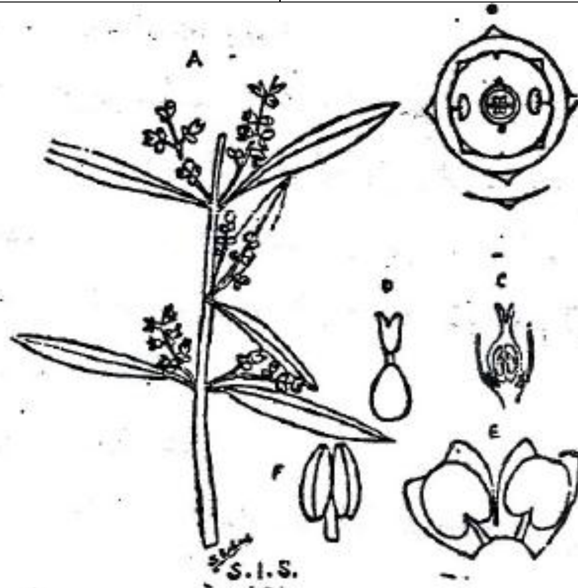
الطلع :٢ سداه فوق بكلية ويوضعا في الجانب في الزيتون أو امامى وخلفي، كما في الياسمين، المتك ذو حجرتين والانفتاح طولى.

المتاع : يتركب من كربلتين ملتحمتين، المبيض ذو مسكنين بكل واحد منهما بويضتين ذات وضع مشيمى مركزى - القلم ينتهى بموسمين (أي الميسم مشقوق)

الثمرة :جافة، علبة الإنفتاح مسكنى أو عنبة كما في الياسمين أو حلية كما في الزيتون .

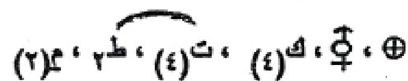
<u>من النباتات الهامة التى نشر هذه الفصيلة</u>

الزيتون	Olea europaea
الياسمين	Jasminum grandiflorum



الفصيلة الزيتونية Oleaceae ، الزيتون Olea europaea
(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهري ، (ج) قطاع طولي في الزهرة ،
(د) متاع ، (هـ) جانبان محملان سداتين ، (و) سداة .

القانون الزهري :



رتبة القرعيات Order Cucurbitales :

الفصيلة القرعية : Fam, Cucurbitaceae

معظم نباتاتها اعشاب حولية زاحفة أو متسلقة بواسطة محاليق، بها مايقرب من ١٢٠ جنس وحوالى ٧٥٠ نوع موزعة في المناطق الإستوائية ويلاحظ أن المحاليق أما أن تنشأ من قنابات الزهرة كما في الخيار او من الأعناق كما في القرع وقد تتحور عن جذور او عن سيقان او عن أذينات أو أوراق أخرى .تكون الأوراق، بسيطة متبادلة أو مجزأة أو مركبة ويلاحظ أنها عديمة الأذينات .هذه النباتات نموها سريع وبها المحتوى المائي عالي.

النورة : متجمعة عنقودية كما في في الزهرة المذكرة لنبات اللوف.

الأزهار :منها المفردة الأبطية أو الثورات علوية.

الزهرة :منظمة رشيدة الجنس وبهذا يكون النبات وحيد المسكن . سفلية والمتاع .

الكاس : يتكون من خمس سبلات سائية .التويج :يتكون من خمس بتلات ملتحمة .

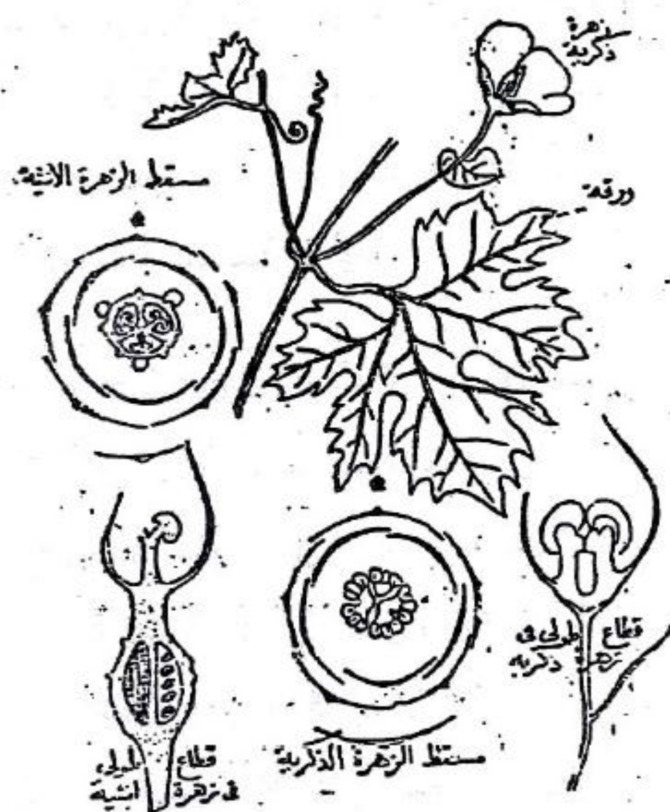
الطلع : يتكون من خمس اسدية تلتحم مع قواعد البتلات .وتلتف المقيم حول بعضها في نظام مميزة للأجناس .ويوجد في الزهرة المذكرة بقايا متاع ضامره

المتاع : في الأزهار المؤنثة يكون المتاع سفليا حيث يتركب من ثلاث كرابل ملتحمة وتوجد ثلاث غرف بكل منها بويضات عديدة تنتظم على مشيمة مركزية .والقلم بسيط ينتهي بثلاث مراسم تقسم إلى ستة فصوص ويلاحظ في بعض الأحيان الكاس ملتحم في الأزهار المؤنثة فقط .التلقيح خلطى بالحشرات وذلك لوجود قرص غدى .

الثمرة : لبية والبذرة إندوسبرمية .

ويوجد نباتات عدة تتبع هذه الفصيلة تزرع في مصر أو توجد صحراوية منها :

Cucumis sativus	الخيار
C. dudaim	الشمام
Citrullus vulgaris	البطيخ
C. melo	القاوون
Cucurbita moschata	القرع العسلى
C. pepo	قرع الكوسة
Colcynthis vulgaris	الحنضل
Luffa cylindrica	اللوف
Sativus flexuosus	فثاء



نبات مومورديكا Momordica sp. من الفصيلة القرعية

القانون الزهري

⊕ ، ♀ ، ك٥ ، ت(٥) ، م(٢)

أو ⊕ ، ⚥ ، ك٥ ، ت(٥) ، ط٥

رتبة الجرسيات Order Campanulatae :

الفصيلة المركبة : Fam. Compositae

وقد يطلق على هذه الفصيلة اسم Fam. Asteraceae وهي ثاني فصيلة في الحجم من النباتات الزهرية حيث يبلغ حجمها من الأجناس ٩٠٠ ومن الأنواع ١4٠٠٠ أو يزيد ويلاحظ إنتشارها في مختلف جهات العالم ولذلك تتباين ضفاتها المورفولوجية والتشريحية فيما بينها وبين النباتات الزهرية المعروفة .فالنباتات منها المائية والجفافية والوسطية منها العصيرية وكثيرة الأشواك ومنها الضخمة عديمة الأوراق .ويلاحظ إحتوائها على اللبن النباتي في نباتاتها .الأوراق بسيطة أو مجزأة أو مركبة متبادلة أو متقابلة أو سوارية منها أذينات أو غمدية أو عديمة الأذينات .

النورات : هامة Capitulum حيث ترتب الأزهار على نهاية الشمراخ الزهرى القرصي ثم يحيط بالقرص من الخارج مايسمى بالقلافة involucreمكونة من عدد من القنابات الخضراء تعرف كل منها بالقليفة involucel وقد تكون الأزهار في الثورة من نوع واحد وقد لا تكون بحيث تكون الأزهار الموجودة على الحافة الخارجية القرص تسمى بالأزهار الشعاعية بينما توجد الأزهار القرصية في باقي مساحة القرص .وتوجد في بعض الأجناس الأزهار من النوع الشعاعي، وبعض الأجناس الأخرى توجد فيها الأزهار القرصية فقط .

الزهرة : خنثى أو وحيدة الجنس علوية والمتاع سفلى .والأزهار الشعاعية قد تكون مؤنثة أو عقيمة تماما حيث لايوجد بها طلع والمبيض ضامر، والكاس يوجد على هيئة حرشفتين شفافتين أو على هيئة شعيرات تحيط بحافة التخت الزهري ويعرف في هذه الحالة بالزغب .

التويج :يتكون من خمس بتلات ملتحمة، وتكون أنبوبة البتلات كاملة الالتحام في الجزء القاعدي منها ثم تكون مفتوحة من أحد جوانبها، وقد تكون القمة بها أسنان مميزة لبعض الأجناس .

الطلع : خمس أسدية فوق بلية والخيوط سائبة والمنك ملتحمة وتكون أنبوبة متكيه تحيط تماما بالقلم .

المتاع : يتكون من كربلتين ملتحمتين سفليتين والمبيض أحادي المسكن به بويضة واحدة مقلوبة تخرج من مشيمة قاعدية .القلم يمر من خلال أنبوبة المتوك وينتهى بميسمين غديين ملتفين وتحيط بالقلم مجموعة من الشعيرات الدقيقة أسفل الميسم مباشرة .التلقيح خلطى بالحشرات .

الثمرة : سبسلاء غير متفتحة بها بذرة واحدة . ولرسم مسقط زهرى لزهرة شعاعية يلاحظ أنها وحيدة التناظر أنثي عقيمة فوق متاعية .

الكاس : يتكون من نتوئين صغيرين أو ثلاثة .

التويج : خمس بتلات ملتحمة على هيئة شريط ينتهي بثلاثة أسنان، تمثل ثلاث بتلات، أما البلتان الباقيتان فقد إختفيا، ولايوجد طلع لأن الأزهار مؤنثة .

المتاع : ضامر " كربلة واحدة ."



نبات عباد الشمس Helianthus من الفصيلة المركبة

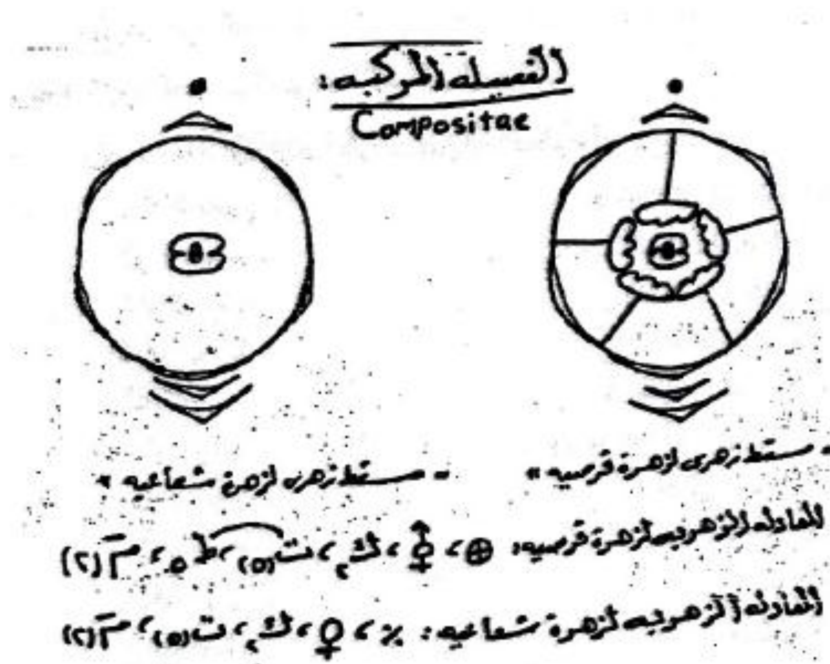
ولرسم مسقط زهرى لزهرة قرصية يلاحظ أنها خنثى منتظمة فوق متاعية.

الكاس : نتوان صغيران .

التويج : خمس بتلات ملتحمة على هيئة أنبوبة

الطلع : خمس أسدية فوق بتلية، الخيوط منفصلة وتتحد المتوك

المتاع : كربلتين ملتحمتين بتكون المتاع منهما، المبيض سفلى وهيد الغرفة .



القانون الزهري :

⊕ ، ⚥ ، ك ٢ ، ت(٥) ، ط٥ ، م̄ (٢)

وتقسم هذه الفصيلة أساسا إلى تحت فصيلتين هما :

1- تحت فصيلة أنبوبية الأزهارAsteroideae or tubuliflorae :

أزهارها أنبوبية(قرصية) وتشغل وسط الهامة ولاتوجد المادة اللبنية بنباتاتها وتشتمل على معظم الأجناس في الفصيلة وترتب في ١١ طائفة.

٢ - تحت فصيلة شعاعية الأزهار Cichorioideae or liguliflorae :

الأزهار في الثورة من النوع الشعاعي وتمتاز نباتات هذه المجموعة بوجود اللبن النباتى مثل عباد الشمس والقرطم .

وتوجد بهذه الفصيلة العديد من النباتات الهامة منها :

Helianthus annuus	عباد الشمس
Carthamue tinctorium	القرطم
Cynara scolimus	الخرشوف
Dahlia variabilis	الداليا
Cichorium intybus	الشيكوريا
Helianthus tuberosus	الطرطوفة
Lactuca sativa	الخس
Artemisia cina	الشيح
Calendula sp	الأقحوان
Aster sp. Senecio sp.	الاستر
Sonchus oleraceus	الجعضيض
Cineraria maritima	السنانير
Chrysanthemum sp	الكريزانثمم
Tagetes Sp	القطيفة
Zinnia sp	الزينيا
Gerbara sp	جيربيرا

الأهمية اقتصادية للنباتات مغطاة البذور

Economic importance of Angiosperms

تلعب النباتات مغطاة البذور دورا هاما في حياة الإنسان إذ أن بعضها يكون جزءا هاما من غذاء الانسان مباشرة أو غير مباشر، ويكون الجزء الآخر جانبا كبيرا من ملبسه ومأواه وهناك من هذه النباتات ما يستعمل في علاج الأمراض أو تخفيف آلامها .والكثير منها يكون مصدرا للمواد الخام التي تقوم عليها الكثير من الصناعات إلا أن بعضها يسبب أمراض الحساسية والتسمم .

وفيما يلي موجز لتوضيح الأهمية الاقتصادية لهذه النباتات :

محاصيل الحبوب :

وتعتبر الفصيلة النجيلية من أهم الفصائل التي يعتمد عليها الإنسان والحيوان في الحصول على الغذاء فمن نباتاتها تؤخذ الحبوب Grains مثل نباتات القمح والأرز والذرة والشعير والشوفان .

ويعتبر القمح من أهم محاصيل الحبوب في المناطق المعتدلة .ويوجد من القمح ثمانية أنواع تختلف فيما بينها من حيث الصلابة والمحتوى البروتيني والجلوتينى والنشوي، وبعضها يستخدم في صناعة الخير والبعض الآخر في صناعة المكرونة كما تستعمل بعض الأنواع في تحسين الأصناف والأنواع السابقة عن طريق إدخالها في برامج التربية وإستنباط أصناف وسلالات جديدة .

أما الأرز فيكون الغذاء الرئيسي لأكثر من نصف سكان العالم ويعتبر الأرز من نباتات المناطق الحارة الرطبة وتكثر زراعته في البلاد الشرقية ويلعب دورا هاما في إقتصاد هذه البلاد .ويحتوي الأرز كامل التجهيز على نسبة كبيرة من المواد الكربوهيدراتية مع كمية ضئيلة من البروتين والأملاح والدهون .

وتعتبر الذرة من محاصيل الحبوب الرئيسية في جمهورية مصر العربية حيث يعتمد عليه الفلاح المصري كثيرا في غذائه كما يستخدم في غذاء الماشية كحبوب أو كعلف أخضر كما يستخدم في تغذية الطيور المنزلية . وهناك بعض الأصناف من الذرة تستخدم في عمل الفيشار وبعضها يستخرج منها الزيت والبعض الآخر يستخرج منها النشا وسكر الجلوكوز .

محاصيل البقوليات :

تحتل البقوليات المركز الثاني بعد النجيليات من حيث الأهمية الغذائية . وتنتشر النباتات البقولية في كثير من بقاع العالم المختلفة وترجع أهميتها إلى إحتواء بذورها على نسبة كبيرة من البروتينات النباتية لذلك فهي مصدر بروتينى زهيد الثمن نسبيا كما تحتوي بذور بعضها على نسبة كبيرة نسبيا من الزيت مثل الفول السوداني(45%) وفول الصويا(١٨) %هذا علاوة على ماتحتويه البذور من كربوهيدرات .

ويمثل الفول وجبة رئيسية في طعام سكان جمهورية مصر العربية كذلك يحتل العدس مركزا ممتازا على مائدة الطبقات الفقيرة والمتوسطة كذلك تعنتعمل بذور البسلة والفاصوليا واللوبيا في تحضير الوجبات الغذائية كما تستعمل بذور الترمس بعد نقعها وتمليحها كغذاء وتستخدم ايضا مسحوقها في علاج بعض الأمراض الجلدية .

محاصيل الزيت :

يستخرج زيوت من بذور ثمار كثيرا من النباتات مثل بذور القطن والسمسم والكتان والفول السوداني وفول الصويا والخروع وخص الزيت وثمار الزيتون ونخيل الزيت وجوز الهند .وتكون الزيوت والدهون النباتية مصدر غذائيا هاما للإنسان ويتخلف من عمليات إستخلاص الزيت من هذه البذور مايسمى الكسب وهو ذو قيمة غذائية عاليا في تغذية الحيوانات نظرا لما

يحتويه من بروتينات كما يستخدم كسماد عضوي يضاف للتربة كما تستخدم بعض الزيوت في صناعة المسلى وكذلك الصابون كما يستعمل زيت الخروع كمسهل طبى وفي تزييت محركات الطائرات .

المحاصيل الدرنية :

من أهم المحاصيل الدرنية محصولي البطاطس والبطاطا وتختزن المادة الغذائية (النشا) في السوق الدرنية في البطاطس بينما يختزن السكر مع النشا " في الجذور الدرنية للبطاطا .وتعتبر البطاطس في أوروبا غذاءا رئيسيا إذا يستخدم بديلا الخبز .وتعتبر أيضا درنات البطاطس والبطاطا مصدرا هامة الإستخلاص النشا كما تدخل في صناعة الكحول وفي تغذية الحيوان .

محاصيل السكر :

من أهم المحاصيل التي تستخدم في صناعة السكر محمول قصب السكر وبنجر السكر وتحتوى سيقان قصب السكر على نسبة من السكروز تتراوح بين 14-18% بينما يصل تركيزه في جذور بنجر السكر إلى 18% ويحضر العسل الأسود بتركيز عصير القصب عن طريق الغليان في أوائى خاصة أما المولاس وهو ناتج ثانوي في عمليات صناعة سكر القصب فيستخدم في تحضير الكحول وكذلك انخل .

وتحتوي الذرة السكرية ولبعض أنواع الذرة الرفيعة على نسبة مرتفعة من السكر ويستخرج منها شراب سكري كثيف يحضر منه الجلوكوز .

محاصيل الفاكهة

تعتبر الفواكه مصدرا هاما للمواد السكرية والفيتامينات(خصوصا فيتامين ج) وكذلك الأحماض العضوية والأملاح وتمتاز كل منطقة من مناطق العالم بزراعة أنواع وأصناف معينة من محاصيل الفاكهة فمثلا تمتاز المناطق

الباردة مثل شمال أوروبا بإنتاج التفاح والكمثرى والبرقوق والكريز بينما يمتاز حوض البحر الأبيض المتوسط بزراعة الموالح والعنب والتين والزيتون .أما في المناطق المدارية فيجود زراعة الموز والبلح والأناناس وجوز الهند .

وتعتبر ثمار الجوافة من أغنى مصادر فيتامين ج إذ يحتوي المائة جرام منها على 500 ملليجرام ويليها الليمون المالح (60 ملليجرام) ثم البرتقال (50 ملليجرام) أما ثمار العنب والكمثرى والمشمش والخوخ والموز فتحتوي على كمية قليلة نسبيا (٢-١٠ ملليجرام) .

محاصيل الخضر :

تمثل الخضروات طائفة كبيرة من النباتات تتبع عدة فصائل نباتية مختلفة .وترجع أهمية الخضر في إمداد الجسم بالأملاح المعدنية والبروتينات والكربوهيدرات والفيتامينات، وتعتبر محاصيل الخضر غنية بفيتامين أ وفقيرة نسبيا في فيتامين ب ومتوسطة في فيتامين ج كما تحتوي بعض محاصيل الخضر على فيتامين ك .

ويمكن الاعتماد على بعض محاصيل الخضر والبقوليات كمصدر للبروتين الذي يحتاجه الجسم التعويض النقض في البروتين الحيواني الذي يرجع لإرتفاع ثمنه إذا ما قورن بمصادر البروتين النباتى.

التوابل :

يعتبر الفلفل الأسود من أهم التوابل المعروفة وتؤخذ من الثمار العملية النبات الفلفل Piper nigrum وهو نبات شجيرى ويحضر مسحوق الفلفل الأسود بطحن الثمار كاملة أما الفلفل الأبيض فيمكن الحصول عليه بطحن الجزء الصلب من الثمرة مع البذرة .ويجب عدم الخلط بين الفلفل الأسود

والفلفل الأحمر فالأخير نحصل عليه من أحد أنواع جنس Capsicum وهو أحد أجناس الفصيلة الباذنجانية .

وتعتبر القرفة Cinnamomum zeytanicum أحد التوابل كثيرة الإستعمال وتؤخذ من قلف شجيرات نبات القرفة وهي شجيرات صغيرة تنمو في سيلان .

وتوخذ جوز الطيب من بذور نبات Myristica fragrans وهي شجيرة مستديمة الخضرة كما تحضر الفانيليا من الثمار غير الناضجة لنبات Vanilla planifolia وهو نبات من الأوركيدات المتعلقة ينمو في غابات امريكا .وتعتبر جزيرة مدغشقر المصدر الرئيسي الفانيليا التجارية .

ومن التوابل المشهورة الزنجبيل Zingiber officinale ونحصل على الزنجبيل بطحن ريزومات هذا النبات، كذلك الكركم Curcum tinctoria تحصل عليه بطحن ريزومات النبات السابق بعد جفافها وتستخدم في الصباغة، أما القرنفل Eugeria caryophyllata فيشضر من البراعم الزهرية لهذه الشجيرات التي تنمو في شرت آسيا،

أما الكراوية واليـنسون والكمون فكلها توابل هامة جميعنا يعرف إستعمالاتها وأهميتها .

المشروبات :

يشرب أكثر من نصف سكان العالم الشاي أما القهوة فيشربها عدد أقل ويحتوي كلا المشروبين على مادة الكافيين المنبهة ويحضر الشاي من الأوراق المجففة لنبات Camellia sinensis أما القهوة فتحضر من مسحوق بذور أنواع مختلفة من جنس Cofia وخاصة نبات CArabica أما الكاكاو فيحضر بسحق بذور نبات Theobroma cicao وتحتوي بذور الكاكاو على ٣٠-50 %دهون، ١5 بروتينات ، ١5٪ نشا، كما تحتوي على مادة

Theobromineوهي مادة منبهة خفيفة بالإضافة إلى آثار من مادة الكافيين .

وتحضر المشروبات الكحولية المختلفة من مصادر متعددة، فيحضر النبيذ من العنب، والبيرة من الشعير، ومشروب الساكي في اليابان من الأرز، والعرق من البلح، والسيدر من التفاح .

المواد المخدرة

يصنع الدخان من الأوراق الجافة لنبات Nicotiana tabacum والتدخين منتشر في جميع مناطق العالم رغم إدراك الجميع لمضاره لكنهم يدخنون بحكم العادة .

ويعتبر نبات الخشخاش Papaver sooniferum مصدر مخدر الأفيون Opium والأفيون الخام عبارة عن العصارة المجففة المأخوذة من الثمار أثناء نضجها وتحتوي على قلويدات مخدرة وتشمل المورفيين والكوكايين، ويعتبر الهوروين أحد المشتقات الكيميائية للمورفيين .ويزرع الخشخاش في الصين والهند وتايلاند والشرق الأوسط حيث يعتبر تعاطيه أمرا شائعا في تلك البلاد .

النباتات الطبية

لعبت النباتات الطبية دورا كبيرا في الماضي حينما كان الاعتماد عليها كليا في علاج معظم الأمراض إلا أن المنافسة الشديدة للأدوية المركبة قد قللت كثيرا من أهمية هذه النباتات، وإن كان بعضها لايزال محتفظا بمكانته في هذا الميدان وهناك بعض الآراء التي تنادي بالعودة إلى هذه المصادر الطبيعية للأدوية خصوصا بعد ظهور آثار ضارة للمركبات الكيماوية المستعملة كادوية .

فمادة الكينين التي تستخلص من قلف أشجار الكينا Cinchona لم تعد تستخدم في علاج الملاريا بعد أن أمكن تحضيرها صناعيا .

ومادة الخلين التي تستخرج من نبات الخلة Ammi visnaga تستخدم في علاج المغص وأمراض المسالك البولية كما تفيد في علاج أمراض القلب .

ومادة الاستركتين وتوجد في جنس Strychnos لها تأثير مقوى للقلب .وأيضا مادة الهيوسيامين وتوجد في نبات السكران Hyoscyamous ونبات الداتورة لها تأثير مخدر يفيد في علاج حالات الربو والنزلات الشعبية .

وتستخرج مادة الكافور Camphor من نبات الكافور وتستخدم كمقوى للقلب وفي علاج الأمراض العصبية والروماتزمية كما يستخرج منه زيوت طيارة تستعمل في علاج النزلات الشعبية.

وتستخرج مادة الأتروبين من نبات Atropa belladonna التي تستعمل في أمراض العيون لتوسيع حدقتها .

وتحتوي أوراق ثمار نبات السيناميكي على مادة الإنتراكينين التي تستخدم كملين في حالات الإمساك وتفيد الزيوت المستخرجة من نبات , Rosmatinusفي زيادة إفراز البول كما يستخرج من نبات الزربيح Chenopodiuمادة الكينوبوديين وهي طاردة للديدان المعوية كذلك يستعمل الشيح Artemisia ضد المغص ولطرد الديدان الثعبانية ومن نبات النعناع يستخرج زيت طيار يستخدم كمنبه ومهدئ للمغص وطارد للغازات .

ويستخرج من درنات وبذور نبات اللحلاح Colchicum مادة الكولسيشين التي تستعمل في علاج الروماتيزم والنقرس .

كما تستعمل ثمار الحنظل Citrullus colocynthis بعد تجفيفها وطحنها كمسهل قوي في حالات الإمساك المزمن.

ومن نبات الحالية Trigonella يستخرج زبه يفيد في إدرار اللبن عند الأمهات ونبات العرقسوس Glycyrrhiza تستخرج من جذوره مادة طبية ملينة كما يصنع منه مشروب شعبي ملطف .

ومسحوق الثمار النخيل الأريكا Areca catechu عقارا لطرد الديدان الشريطية من الأمعاء، وكمادة قابضة .

نبات القله Colchicum autumuale تستعمل بذوره وكورماته كمقئ، ومهدى ولتخفيف آلام المفاصل لاحتوائها على قلويد الكلشيسين .

ونبات سم الفار Urginea maritima يوجد منه صنفان احدهما أبيض Alba وتستعمل درناته لادرار البول، والصنف الأحمر Redفتستعمل في قتل الفيران .

وتستعمل جنس Varatrum في علاج ضغط الدم واستخراج من بعض أنواع اليوكا Yucca مادة أولية يركب منها الكورتيزون .

نبات الزنجبيل Zinpiber ofuinale منبه ومفيد في حالات سوء الهضم ويساعد على طرد الغازات ويدخل في تركيب المواد المسهلة .

نبات الحبهان EIpttaria rapens بذوره منبهه للمعدة وطاردة للغازات .

نبات حشيشة الدينار Humulus lupulus يستعمل كمهدئ ومادة مقوية وتستخدم في صناعة البيرة لتعطيها مرارتها المميزة .

نبات الخشخاش Papaver somniferum ويستخرج منه الأفيون وهو المادة اللبنية الجافة المستخرجة من الثمار قبل نضجها، ويحتوي الأفيون على كثير من القلويدات العضوية وأهمها المورفين النيوكافين وهما مادتان مخدرتان .

نبات الرمان Punica granatum به مادة قلوية في ثماره ومنقوع قشره المغلي يستعمل ضد الإسهال والدوسنتاريا وطارد للديدان وخصوصا الدولية الشريطية ولب الثمار يهدي الكحه ويدخل في طلاء الأسنان بعمل عجينة .

التوت Morus alba ، Morus nigra تغلي أوراقه وتشرب لإدرار البول وطرد الديدان.

نباتات الألياف :

يعتبر القطن من أهم محاصيل الألياف في العالم ورغم منافسة الألياف الصناعية فإنه مازال محتفظا بأهميته الصناعية الكبرى .وتنتج ألياف القطن من الشعيرات الناتجة من قصرة البذرة ويعتبر الكتان من أقدم نباتات الألياف المعروفة وأكثرها إنتشارا في أوروبا وغرب آسيا ورغم منافسة القطن له إلا أنه مازال يعتمد عليه في بعض المنسوجات والخيوط وقماش القلاع وبعض أنواع السجاد والشباك وفي صناعة بعض أنواع الورق وبصل طول ليفه الكتان إلى حوالي متر تقريبا، وللحصول على الألياف تجرى عملية تعطين النباتات .كما يستخرج من البذور زيت الكتان ويستخدم الكسب الناتج في تغذية الحيوانات .

كذلك نبات الرامى Boehmeria nivea تصنع من الألياف القوية شديدة التل أنسبة زقيقة كما نصنع الحبال من الياف نبات السيسأل Agave sisalanaأما الألياف التي تستخدم في صناعة الزكائب والأكياس والحبال فتؤخذ من نبات القنب الهندي والجوت والتيل كما يستخرج من أعناق أوراق نبات Musa textilis الياف تسمى الياف مانيلا تعتبر من أحسن الألياف في صناعة الحبال .

النباتات الخشبية :

تعتبر معظم أشجار النباتات مغطاة البذور ذات أهمية تجارية عالية مثل أخشاب البلوط Quercus والزان Fraximus والماهوجني Swietenia mahoganiوالأبنوس Diospyros ebenum حيث تستعمل في صناعة الأثاث والأدوات المنزلية وعربات السكك الحديدية وبناء السفن .

المراجع

1- النبات (1962) د .عباس فتحي الهلالى - دار المعارف .

2- تقسيم النبات (1963) د .علي رأفت وأخرون - مكتبة الأنجلو المصرية .

3- تصنيف النباتات الزهرية(1975) د .شكرى سعد - الهيئة المصرية العامة للكتاب بالأسكندرية

4- مقدمة النبات العام(١٩٦٣) د .أحمد مجاهد وأخرون - مكتبة الأنجلو المصرية.

5- أسس علم النبات(١٩64) د .عبد الحليم منتصر وآخرون - دار المعارف .

6- مذكرات في تقسيم المملكة النباتية (١٩٧٣) د .عادل الجزار .

7- مقدمة في علم تقسيم النبات (١٩٨٧) د .قاسم السحار - دار البحر الأبيض المتوسط للنشر .

8- علم أمراض النبات(طبعة رابعة) (١٩٨٩) د .محمود ماهر رجب وآخرون - مطبعة جامعة القاهرة

9- Benson, L. (1957). Plant classification New Delhi, Calcutta.

10- Bobbins, W. (1957). Botany An Introduction to Plant. Science. John Wiley & Sons, Inc, New York.

11- Cronguist, A. (1981). An integrated system of classification of flowering Plants. Columbia University, Press, N.Y.

12- Hutchinson, J. (1964). The genera of flowering plants, I. Clarendon Press, Oxford.

13- Lawrence, G.H.M. (1951). Taxonomy of vascular plants. Macmillan & Co., N.Y.

14- Stace, C.A. (1980). Plant Taxonomy and Biosystematics. Edward arnold London.

15- Swingle, D.B. (1946). A taxtbook of systematic Botany. Mc Graw. Hill Book Company, Inc., New York.

16- Tipp, O. (1942). A modern classification of the plant Kingdom. Chronica Botanica. 7(5): 203-206.

17- Tod, F. S. (1990). Plant taxonomy (The systematic evoluation of comparative data). Columbia university Press N.Y.